Environnement Canada
Conservation et Protection

Environment Canada
Conservation and Protection

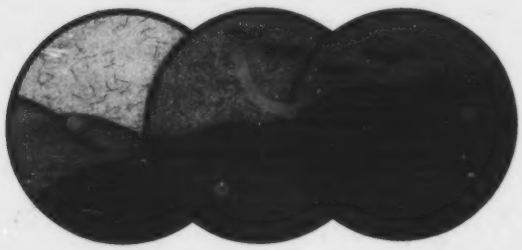
Revue et recommandations pour les critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés

Environment Canada Environnement

Série scientifique (Canada. Direction générale des eaux intérieures : 1988)
No: 197 Date: 1991

GB 707 C3354 2058915D
OOFF EXC 1

Programme national d'assainissement des lieux contaminés



ÉTUDE N° 197, SÉRIE SCIENTIFIQUE

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES EAUX
OTTAWA (ONTARIO) 1991

(Available in English on request)

Canada

Environnement Canada
Conservation et Protection

Environment Canada
Conservation and Protection

92-02732/

Revue et recommandations pour les critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés

Préparé pour:

Le sous-comité du CCME sur
les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés

Préparé par:

Angus Environmental Limited
1127 Leslie Street
Don Mills, Ontario M3C 2J6

Traduit de l'anglais par:

Caroline Leblanc, Ph. D.
Alain Bergeron, B. Sc.
Beak Consultants Ltd
14 Abacus Road
Brampton, Ontario L6T 5B7

ÉTUDE N° 197, SÉRIE SCIENTIFIQUE

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES EAUX
OTTAWA (ONTARIO) 1991

(Available in English on request)

Imprimé sur du papier à base de matériels récupérés

Publié avec l'autorisation
du ministre de l'Environnement

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1991
N° de cat. En 36-502/197F
ISBN 0-662-97140-X

PRÉFACE

Le présent document renferme des renseignements de base pertinents en ce qui concerne l'établissement, par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), des Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés. Le Sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés a dirigé la réalisation de ces travaux à l'appui du Programme national d'assainissement des lieux contaminés.

Ce rapport a été revu par Conservation et Protection, Environnement Canada, et a été approuvé pour publication. L'approbation ne signifie pas nécessairement que le contenu traduit les vues et les politiques d'Environnement Canada. La mention d'une appellation commerciale ou d'un produit commercial ne signifie pas pour autant qu'on en recommande ou qu'on en approuve l'utilisation.

Cette version non révisée est diffusée afin de communiquer l'information qu'elle contient à ceux qui effectuent des études connexes.

Les lecteurs qui le désirent peuvent adresser leurs commentaires sur le contenu de ce rapport au:

Chef
Section des recommandations sur le sol et les sédiments
Division des recommandations pour la qualité de l'environnement
Direction de la qualité des eaux
Direction générale des eaux intérieures
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
KIA 0H3

TABLE DES MATIÈRES

		Page
	PRÉFACE	iii
1.0	INTRODUCTION	
	1.1 Problématique	1.1
	1.2 Objectifs	1.2
	1.3 Définitions et Abréviations	1.2
2.0	REVUE DES APPROCHES	
	2.1 Revue historique	2.1
	2.2 Critère national/régional vs critère spécifique à un site	2.3
	2.3 Agences régulatrices sélectionnées pour l'étude	2.5
	2.4 Utilisation des critères	2.7
	2.5 Facteurs à considérer lors de l'établissement de critères	
	2.5.1 Aperçu	2.9
	2.5.2 Bruits de fond	2.10
	2.5.3 Mobilité environnementale	2.10
	2.5.4 Relation entre le sol et la qualité de l'eau	2.11
	2.5.5 Santé des plantes et des animaux terrestres	2.11
	2.5.6 Santé publique	2.12
	2.5.7 Esthétique	2.12
	2.5.8 Capacité analytique	2.13
	2.5.9 Usage d'un terrain	2.13
3.0	ÉVALUATION DES APPROCHES EXISTANTES	
	3.1 Les caractéristiques désirées pour l'approche du PNALC	3.1
	3.2 Évaluation des méthodes d'évaluation et résultats	3.2
4.0	OPTIONS POUR ÉTABLIR LES CRITÈRES DU PNALC	
	4.1 Aperçu	4.1
	4.2 Développement de critères provisoires	4.1
	4.3 Option mosaique	4.2
	4.3.1 Approche	4.2
	4.3.2 Méthodologie pour sélectionner les critères provisoires d'évaluation	4.2
	4.3.3 Méthodologie pour sélectionner les critères provisoires de décontamination	4.3
	4.3.4 Résultats produits par l'option mosaique	4.4

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.4 Option la plus appropriée	4.6
4.5 Action intérimaire recommandée	4.8
4.6 Développement d'une nouvelle approche et de nouveaux critères	4.21
5.0 CONCLUSIONS	5.1
RÉFÉRENCES	R.1
ANNEXE A PROFILS INDIVIDUELS DES APPROCHES	
Alberta	A-2
Colombie-Britannique	A-6
Californie	A-14
Conseil canadien des ministres de l'environnment	A-17
Pays-Bas	A-22
New-Jersey	A-30
Ontario	A-33
Québec	A-39
Royaume-Uni	A-47
ANNEXE B APPROCHE SUGGÉRÉE POUR L'APPROCHE MOSAÏQUE	
B.1 Approche	B-1
B.1.1 Objectifs	B-1
B.1.2 Méthodologie pour développer les critères d'évaluation	B-1
B.1.3 Méthodologie pour développer les critères de décontamination	B-2
B.1.4 Résultats	B-5
B.2 Développement de critères pour les substances inorganiques	B-7
B.2.1 Arsenic	B-7
B.2.2 Barium	B-9
B.2.3 Béryllium	B-11
B.2.4 Cadmium	B-13
B.2.5 Chrome, +6	B-15
B.2.6 Chrome,total	B-17

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
B.2.7 Cobalt	B-19
B.2.8 Cuivre	B-21
B.2.9 Plomb	B-24
B.2.10 Mercure	B-26
B.2.11 Molybdénum	B-28
B.2.12 Nickel	B-30
B.2.13 Sélénium	B-32
B.2.14 Zinc	B-34
B.2.15 Cyanure, total	B-36
B.2.16 Fluorure, libre	B-38
B.3 Développement de critères pour les composés organiques	B-40
B.3.1 Benzène	B-40
B.3.2 Biphényles polychlorés	B-42
B.3.3 Benzo(a)pyrène	B-44
B.3.4 Les PCDD et les PCDF	B-46

INSERTION: CRITÈRES PROVISOIRES CANADIENS DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE POUR LES LIEUX CONTAMINÉS

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Emplacement
1	Agences régulatrices étudiées	page 2.6
2	Résumé des facteurs utilisés par les agences primaires	à la suite de la page 2.10
3	Évaluation des caractéristiques des approches utilisées par les agences primaires	à la suite de la page 3.2
4	Résumé des critères provisoires développés a l'aide de l'option mosaïque	page 4.5
5	Agences émettrices des critères provisoires pour l'option mosaïque	page 4.7
6	Critères provisoires d'évaluation élaborés à l'aide de l'option la plus appropriée	page 4.9
7	Critères provisoires de décontamination pour le sol élaborés à l'aide de l'option la plus appropriée	page 4.13
8	Critères provisoires de décontamination pour l'eau	page 4.17
9	Types d'information probablement nécessaire pour la nouvelle approche	page 4.22

1.0 INTRODUCTION

1.1 PROBLÉMATIQUE

Un programme de décontamination des lieux contaminés qui menacent la santé publique ou la qualité de l'environnement a récemment été amorcé par le conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). Le Programme National d'Assainissement des Lieux Contaminés (PNALC) a été crée dans le but de répondre aux problèmes liés aux lieux contaminés et ce sous plusieurs aspects. Plus précisément, ce programme vise à:

- réviser et établir les outils légaux afin de s'assurer que le principe "pollueur-payeur" soit respecté
- élaborer une approche consistante afin d'établir de solides critères de qualité pour les lieux contaminés
- permettre la restauration des lieux dit "orphelins" pour lesquels le principe "pollueur-payeur" ne peut être appliqué et fournir les fonds nécessaires pour l'avancement de la technologie sur les travaux de restauration
- communiquer avec les intervenants intéressés ou touchés par la réhabilitation des lieux contaminés (Energy Pathways, 1990).

Lors d'une réunion de multiples intervenants membres du PNALC, tenue au mois d'avril 1990, il fut noté qu'il était prioritaire d'établir une approche consistante et soutenue afin d'établir des critères nationaux de décontamination. Plusieurs mesures reliées à la classification des lieux contaminés et subséquemment à l'établissement des critères nationaux ont été recommandées (CCME, 1990). Les recommandations reliées directement à l'établissement des critères incluent:

- une approche comportant deux niveaux doit être utilisée (voir la section 1.4 pour plus de détails)

- les critères du premier niveau doivent être basés principalement sur les standards, critères et guides déjà établis et publiés par des agences gouvernementales (régulatrices)

- les critères du premier niveau doivent être recommandés en tenant compte de l'évaluation de critères déjà effectué par des juridictions canadiennes, américaine et européenne pour des cas semblables à ceux retrouvés au Canada.

- un groupe de travail fédéral/provincial devra être mis sur pied pour gérer le développement des critères du premier niveau

Suite à la dernière recommandation, le CCME a créé le sous-comité sur les critères de qualité environnmentale pour les lieux contaminés. Les membres de ce sous-comité représentent les agences gouvernementales suivantes: Environnement Alberta, le ministère de l'environnement de la Colombie Britannique (Président), Environnement Nouveau-Brunswick, le ministère de l'environnement de l'Ontario, et Environnement Canada et Santé et Bien-Être Canada (Secrétariats).

Au mois de juillet 1990, la compagnie Angus Environmental limited a été retenue par le Secrétariat pour entreprendre les travaux suivants:

- faire une revue d'ensemble des critères décontamination et de l'approche respective que les agences gouvernementales de partout à travers le monde ont développés

- fournir une base d'information pertinente sur ces critères

- recommander une série de critères provisoires

- recommander une méthode permettant d'établir des critères de qualité environnmentale scientifiquement pertinent afin d'évaluer et de restaurer les lieux contaminés du Canada.

1.2 OBJECTIFS

Ce document présente une revue des critères de décontamination développés par plusieurs agences gouvernementales du Canada et d'autres pays. Suivant les résultats de cette revue et les différents plans d'action disponibles pour le Sous-comité sur les critères de qualité environnmentale pour les lieux contaminés, une approche est recommandée afin d'établir des critères provisoires de qualité environnementale pour les lieux contaminés du Canada. Comme l'etablissement des critères de qualité de l'eau est déjà bien avancé, cette revue est axée sur les critères de qualité du sol.

Les critères d'évaluation et de décontamination recommandés et développés dans ce document et approuvés par le Sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés ont aussi été rapportés séparément dans un document du CCME et titré: "*Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés*" (ci-joint).

1.3 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

Il y a dans ce rapport plusieurs termes, définitions et ABRÉVIATIONS qui ont une signification toute particulière. Les termes clés sont définis dans la liste ci-bas. Quelques définitions ont été tirées d'autres publications du CCME.

agence primaire: Une agence régulatrice offrant une contribution substantielle à la présente étude du point de vue de l'approche qu'elle a utilisée ou des critères qu'elle a développés.

agence secondaire: Une agence régulatrice qui a établi une approche ou des critères qui s'adressent à peu de situations ou contaminants ou qui a établi une approche ou des critères semblables à ceux d'une des agences primaires

approche: Les méthodes de pensées et les procédés utilisés par les agences régulatrices pour établir les critères. Les composantes de cette approche peuvent inclurent le type d'information considéré, l'objectif pour lequel les critères sont définis (comme par exemple, la protection de la santé publique et de l'environnement), les priorités relativement attribuées pour une variété d'information, et le processus par lequel l'information est utilisée pour établir les critères.

approche deux niveaux: Une approche pour établir des critères pour les lieux contaminés telle que décrite dans les documents préparés par le CCME (c.-à-d. Energy Pathways, 1990; Monenco, 1989). Le niveau 1 fait référence aux critères numériques (habituellement, la concentration maximale acceptée de substances dans le sol et l'eau souterraine) à être utilisés pour évaluer la condition des lieux contaminés du Canada. Les critères du niveau 2 font référence aux critères développés pour des lieux spécifiques dans les cas ou les critères du niveau 1 ne sont pas disponible ou que le parti responsable pour la réhabilitation trouve que les critères du niveau 1 ne sont pas appropriés parce qu'ils ne tiennent pas compte des conditions locales. Il est prévu qu'une étude sur la gestion du risque sera réalisée pour établir les critères. D'autres facteurs comme la technologie et le coût pourraient aussi être considérés.

bruit de fond: Concentration de substances chimiques dans un milieu éloigné de toutes sources d'activités industrielles pour un endroit spécifique et pour une région considérée comme n'étant relativement pas influencée par l'activité industrielle (Monenco, 1989).

contaminant: Toute substance dont la concentration excède celle du bruit de fond ou qui n'est pas naturellement retrouvée dans l'environnement (Monenco, 1989).

critère: Limites génériques numériques ou bilan narratif servant de guide général pour la protection, le maintien ou l'amélioration de certaines utilisations du sol et de l'eau.

critère de qualité environnementale pour les lieux contaminés: Le critère d'évaluation et le critère de décontamination recommandés dans le présent rapport pour le PNALC et approuvés par le Sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés, et les niveaux guides pour les autres compartiments environnementaux (comme les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada). Cette terminologie est utilisée dans ce rapport à la place du critère du niveau 1 tel que décrit précédemment dans les publications préparées par le CCME (c.-à-d. Energy Pathways, 1990; Monenco, 1989).

critère d'évaluation: Concentrations de substances dans le sol et l'eau souterraine pouvant être utilisés pour évaluer la condition du lieu en termes d'une éventuelle décontamination. Dans les cas où les conditions n'excèdent pas les critères d'évaluation, il n'y a aucun besoin de poursuivre l'investigation ou la décontamination. Les critères d'évaluation sont semblables aux critères de "déclenchement" et du "seuil de tolérance" que certaines agences ont établis.

critère provisoire: Les critères recommandés dans ce rapport sont dits provisoires lors qu'ils ont été empruntés directement d'un autre palier de gouvernement au Canada et qu'ils y sont utilisés présentement. Ils sont basés sur un ensemble d'informations touchant à la chimie, à la toxicité et autres disciplines environnementales. Ils seront révisés et modifiés dès que l'information deviendra disponible.

critère de décontamination: Concentration d'une substance dans le sol ou l'eau souterraine servant de guide général pour la protection et la maintenance d'usages spécifiques du sol et de l'eau sur des lieux contaminés. À des concentrations plus élevées que ces critères, on recommande de procéder à la décontamination. Les critères de décontamination peuvent varier avec le type de terrain et sont ici recommandés pour les catégories agricole, résidentiel/récréatif (parc) et commercial/industriel.

décontamination: La gestion d'un contaminant présent sur un lieu afin de prévenir, de réduire au minimum ou de diminuer toute menace à la santé publique ou à l'environnement. La décontamination est un terme plus vaste que le nettoyage en ce que les modes de décontamination peuvent recourir à des actions physiques telles que l'excavation, l'élimination et l'entreposage de même que l'usage de contrôles institutionnels tel le zonage ou les injonctions.

esthétique: Les qualités d'un lieu dont la contamination résulterait par une perception désagréable des sens. Ceux-ci comprennent la perception visuelle (comme par exemple, sol visiblement souillé, film sur l'eau), le goût (dans l'eau, la chair du poisson, ou dans les produits agricoles) et la senteur (de l'air, l'eau et du sol).

facteur: Le type d'information considéré ou utilisé dans une approche. Le bruits de fond, la santé publique, la phytotoxicité, l'esthétique et les capacités analytiques sont des exemples de ces facteurs. Les facteurs qui n'ont pas été considérés lors de l'élaboration des critères de qualité environnmentale pour les lieux contaminés de ce rapport sont le coût et l'efficacité des techniques de restauration.

lieu orphelin: Un lieu contaminé pour lequel aucun parti responsable ne peut être identifié ou pour lequel le parti responsable semble incapable ou ne désire pas entreprendre des travaux de restauration.

multifonctionalité: Le principe selon lequel toute utilisation future de l'eau et de lieux doit être protégée. Ainsi, la décontamination devrait être conduite de façon à pouvoir obtenir un niveau de décontamination acceptable de l'environnement pour un lieu spécifique et ce en ne tenant pas compte du type d'activité proposé pour ce lieu ou des critères qui y sont liés. Des considérations d'ordre économique, technologique et pratique pourraient influencer le processus par lequel le niveau acceptable de décontamination est déterminé.

objectifs: Limites numériques ou bilan narratoire établis pour protéger et maintenir l'usage spécifique du sol et de l'eau pour un lieu donné, tout en tenant compte des conditions particulières à ce lieu.

pollueur-payeur (le): Le principe par lequel le pollueur est responsable de corriger ou d'entreprendre des travaux de restauration afin d'éliminer toute détérioration environnementale que ses actions aurait pu causer.

standard (référence): Limites numériques ou bilan narratoire adoptés des critères et objectifs sous une forme légale, telle un règlement, un statut, un contrat ou tout autre document à caractère légal.

Plusieurs abréviations sont utilisées tout au long de ce rapport. Celles-ci incluent:

ABC (niveau): L'échelle de critères indicatifs (3) tel que recommandé par la Colombie-Britannique, le Ministère de l'environnement du Québec et les Pays-Bas.

AG: Terrain agricole

AG/R/P: Agricole, résidentiel, et/ou récréatif (parc)

ANZEC: Conseil environnemental de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande

BPC: Biphényles polychlorés

CCME: Conseil canadien des ministres de l'environnement

CCMER: Conseil canadien des ministres de l'environnement et des ressources (prédécesseur du CCME)

C/I: Terrain commercial et/ou industriel

CWQG: Niveau guide canadien pour la qualité des eaux, document publié par le CCMER/CCME en 1987 et révisé en 1989 et 1990

DEP: Département de la protection environnementale du New Jersey

DHS: Département des services de santé (Californie)

FET: Facteur d'équivalence toxique

HAP: Hydrocarbures polycycliques aromatiques

IAC: Action intérimaire (recommandé par l'agence de la protection environnementale de Victoria)

ICRCL: Comité inter-départemental sur le redéveloppement des lieux contaminés (Royaume-Uni)

ISAL: Niveau intérimaire d'action pour les sols (recommandé par le DEP du New Jersey)

LSN: Limite supérieure normale (définie par le MOE de l'Ontario)

MEG: Objectif environnemental pour multiples médium (défini par l'U.S. EPA)

MENVIQ: Ministère de l'environnement du Québec

MOE: Ministère de l'environnement de l'Ontario ou Ministère de l'environnement de la Colombie Britannique

NHMRC: Conseil sur la santé nationale et la recherche médicale (Australie)

NJ: New Jersey

PNALC: Programme national d'assainissement des lieux contaminés.

QET: Quantité d'équivalent toxique

R/P: Lieux résidentiel/récréationel (parc)

TSCP: Programme de contrôle des substances toxiques du DHS de la Californie

U.K.: Royaume-Uni

U.S EPA: Agence de protection de l'environnement des États Unis.

2.0 REVUE DES APPROCHES

2.1 REVUE HISTORIQUE

Le développement de critères de qualité pour les sols est une issue entreprise récemment par les agences gouvernementales du Canada (et autres pays). Avant le milieu des années 70, les quelques critères ayant été établis s'adressaient habituellement aux effets depuis longtemps reconnus et observés sur les plantes et les animaux de fourrage. Par exemple, les concentrations maximales étaient adoptées par certaines juridictions pour prévenir les effets nocifs tels que la sélénosite aiguë sur les animaux de fourrage ou l'effet toxique du cuivre sur les plantes.

Vers le milieu des années 70, l'agence pour la protection environnementale des États-unis (U.S. EPA) a développée et publiée une des premières publications offrant une approche systématique pour identifier les niveaux guides pour des substances présentes dans les sols (Cleland et Kingsbury, 1977). Les objectifs environnementaux pour de multiples médium (MEG) furent établies en utilisant des équations qui convertissent les niveaux guides fédéraux déjà existants et/ou l'information sur la toxicité en MEG pour le sol, l'eau et l'air. Les MEG furent définis comme niveau de déclenchement pour évaluer les conditions environnementales mais ne représentent cependant pas les seuils de tolérance absolus. Plusieurs MEG sont basés sur une quantité très limitée d'information. La méthodologie des MEG fut subséquemment élargie pour identifier les concentrations maximales acceptables pour divers compartiments environnementaux (en incluant le sol). Cependant, la méthodologie était relativement simple et très conservatrice et n'est couramment utilisée par aucune juridiction comme directives en ce qui concernent le sol.

Au Royaume-Uni, les efforts pour établir des critères pour les sols au Royaume-Uni ont commencé vers la fin des années 70 (ICRCL, 1980). Durant les années 1980, les concentrations de déclenchement pour les contaminants dans les sols ont évolué à partir d'un effort d'un comité inter-départemental fédéral (ICRCL, 1980; 1983; 1987). Deux types de concentrations de déclenchement ont été identifiés: les niveaux de tolérance et d'action. Si les concentrations dans le sol sont en-dessous des valeurs du seuil de déclenchement, le développement projeté peut être poursuivi comme prévu. Si les concentrations sont plus élevées la valeur du seuil, mais sous le niveau d'action, une enquête et une évaluation plus approfondie sont nécessaire afin de déterminer si la décontamination est requise. Si les concentrations sont au-dessus des niveaux d'action, la décontamination est requise, ou le type de développement proposé devra être changé.

Les valeurs de déclenchement sont basées en grande partie sur un jugement professionnel et sur les critères établis pour le redéveloppement de lieux tels que les cours à rebus, les travaux de rejets, et les sites d'enfouissement. Les facteurs considérés lors de l'établissement des valeurs de déclenchement comprennent les effets nocifs pour la santé associés avec l'ingestion directe de sols, de la consommation de plantes contaminées, l'exposition de la peau, la phytotoxicité, l'attaque chimique sur les matériaux de construction (fait important pour les composés acides tels que les sulfates), et les risques (associé à la présence de contaminants) tels que les explosions (important pour les composés tel que le méthane). L'usage spécifique de lieux (tels que jardins domestiques, parcs et terrains de jeux) est limitée par les seuils de déclenchement. De plus, les auteurs allèguent que les décisions prises au sujet de lieux spécifiques doivent prendre en considération les conditions spécifiques d'un lieu.

Au début des années 1980, plusieurs agences régulatrices sont devenues de plus en plus confrontées avec le besoin d'établir des critères de fermeture/démantèlement et/ou de décontamination. En 1983, le gouvernement fédéral des Pays-Bas a approuvé l'acte (intérimaire) pour la décontamination des sols (Soil Clean Up Act). Au même moment, le ministère de l'habitation, de la planification et du développement des Pays-Bas a publié un des documents les plus souvent citée en ce qui concerne les directives sur la qualité des sols et des eaux souterraines c'est-à-dire l'approche "ABC" pour évaluer le degré de la contamination et l'urgence d'effectuer une enquête ou des travaux de restauration (Moen, 1988).

Selon cette approche, trois valeurs (concentrations) de substances ont été identifiés. La valeur A indique le point de transition entre un sol contaminé et un qui ne l'est pas. La valeur B indique l'étendue relative de la contamination, la potentialité d'effets nocifs sur la santé publique ou pour l'environnement et le besoin d'enquêter de façon plus approfondie. La valeur C représente les concentrations au dessus desquelles une enquête sur la décontamination et/ou la réhabilitation est nécessaire. Il fut reconnu que ces valeurs possèdaient une base scientifique déficiente et ne tenait pas compte des facteurs spécifiques à un lieu. Les promoteurs recommandent que ces valeurs soit utilisées avec précaution et que de l'information supplémentaire sur la spécificité d'un lieu soit utilisé lors de l'évaluation de situations spécifiques.

Depuis ce temps, des travaux sont en cours aux Pays-Bas pour réévaluer les bases sur lesquelles les directives pour la décontamination sont établies. En 1987, une méthodologie qui tenait compte de l'information sur les caractéristiques du sol (la fraction d'argile et le contenu en matière organique) a été développée pour générer des valeurs appropriées aux sols (Moen, 1988). Plusieurs des valeurs A originales ont ensuite été remplacés par des "valeurs de référence" basés sur les bruits de fond.

Au Canada, un des premiers rapport publiés sur les critères de décontamination fut disponible en 1984 avec les directives préliminaires recommandées par la direction des ressources atmosphériques du Ministère de l'environnement de l'Ontario (MOE). Les valeurs numériques de même que l'approche qui ont servies à établir les critères étaient différentes de celles utilisées par les Pays-Bas ou le Royaume-Uni. Jusqu'à quatre valeurs ont été recommandées pour chaque substance à partir de deux catégories d'utilisation du terrain et de texture du sol. Les concentrations de bruits de fond, le bien-être des animaux de pâturage, et les considérations phyto-toxicologiques forment les fondements pour la plupart des critères. Quelques-uns (cadmium, plomb et mercure) reflètent l'inquiétude à l'égard de la santé publique.

En 1986, le Ministère de l'environnement du Québec (MENVIQ) a publié un document préliminaire décrivant les niveaux guides pour les sols et l'eau souterraine reproduit à partir de l'échelle ABC des Pays-Bas (MENVIQ, 1986). Dans l'approche du MENVIQ, la valeur A représente le bruit de fond en ce qui concerne les contaminants se retrouvant de façon naturelle dans le milieu et la limite de détection en ce qui concerne des produits chimiques organiques. La valeur B est le seuil à partir duquel des analyses approfondies sont nécessaires. La valeur C est le seuil à partir duquel il peut y avoir nécessité d'une action correctrice dans un bref délai. Le MENVIQ mentionne clairement que les critères n'ont été élaborés qu'à titre indicatifs et ne sauraient, en aucun temps, être considérés comme des normes.

En 1987, le conseil canadien des ministres de l'environnement et des ressources (CCMER, prédécesseur du CCME) a issu des niveaux guides provisoires pour les BPC en se basant sur l'analyse de l'exposition possible qui pourrait se produire par l'ingestion directe de sol et par le transfert des BPC du sol à la viande et les produits laitiers (Clarke et al., 1987). L'année suivante,

le CCMER a issu des niveaux guides provisoires pour neuf composés organiques spécifique pour les sites de goudrons (cokeries) abandonnés (CCMER, 1988). Ce dernier effort a été modelé à partir de ceux des Pays-Bas et du MENVIQ. Les valeurs pour le sol sont les même que celles recommandées par le MENVIQ tandis que celles des eaux souterraines sont légèrement différentes et reflètent les niveaux guides pour la qualité de l'eau recommandés par l'organisation mondiale pour la santé. La même année, le MENVIQ a publié sa version finale des valeurs ABC dans sa "Politique de réhabilitation des terrains contaminés" (MENVIQ, 1988).

En 1989, le MOE de l'Ontario a issu sa version finale de ses directives pour le démantèlement des sites (MOE, 1989a) et le ministère de l'environnement de la Colombie Britannique a issu des critères préliminaires pour la décontamination des sols et des eaux souterraines (B.C. MOE, 1989a). Sous plusieurs aspects, l'effort de la Colombie Britannique ressemble à l'approche ABC du MENVIQ quoique la définition donnée aux trois valeurs est quelque peu différentes.

En 1989, plusieurs états américains (Arizona, Californie, Floride, New-Hampshire, New-Jersey, Tennessee et le Wyoming) ont établi des niveaux guides pour la décontamination des sols mais seulement pour les contaminants pétrochimiques (Bell et al., 1989). La variété d'approche ayant été utilisée pour développer ces niveaux guides comprend les concepts tels le degré de lixiviation du matériel dans le sol, les niveaux ambiants et les bruits de fond, et l'inquiétude au sujet de la qualité de l'eau souterraine. En 1989, seulement le New-Jersey avait publié des niveaux guides pour le démantèlement ou la décontamination pour l'eau souterraine. Cependant en 1985, l'état du Wisconsin a adopté une série de valeur d'application de référence et des limites d'action préventive pour l'eau souterraine malgré qu'elles n'ont pas été développées pour être appliquées aux sites contaminés (Siegrist,1989).

À la fin des années 1980, plusieurs pays européens se sont mis au travail afin d'établir des approches pour développer des niveaux guides. En 1988, l'Allemagne de l'ouest a issu sous forme préliminaire et comme premier pas vers le développement de critères, des estimés de seuils (limites supérieures des bruits de fond) pour de nombreux éléments. En 1989, la France a issu une série de quatre seuils (anomalie, enquête, traitement et urgence). Une revue compréhensive a été entreprise en 1989 par le gouvernement de la Norvège comme premier pas vers l'établissement de niveaux guides (Siegrist, 1989).

Cette augmentation en efforts dans les années 1980 se poursuit dans les années 1990. Plus tôt cette année, l'Alberta a issu son document préliminaire sur les critères pour les sols. Ce document est basé principalement sur les concentrations qui sont reconnu comme représentant un sol productif ou pour protéger la santé publique (celui de ces facteurs qui exige la concentration la plus basse) (Alberta Environment, 1990). Plusieurs agences gouvernementales de l'Australie ont commencé à développer des directives afin d'évaluer et gérer les sites contaminés (ANZEC, 1990; NSWPCC, 1990). Le Royaume-Uni contemple maintenant la possibilité d'étendre et/ou de réviser les séries de critères présentement à l'usage (ICRCL, 1990). Les Pays-Bas veulent réviser l'approche suivie pour déterminer les valeurs C (van den Berg, 1990).

2.2 CRITÈRE NATIONAL/RÉGIONAL versus CRITÈRE SPÉCIFIQUE À UN SITE

Une des premières questions dont les agences responsables de l'évaluation de l'aptitude du sol (ou toutes autres conditions d'un terrain) doivent faire face est de décider si oui ou non les critères devraient être établis en fonction d'une application régionale ou nationale (à l'opposé du seul

développement d'objectifs spécifiques à un lieu. Les critères numériques développés pour une application nationale ou régionale offrent plusieurs avantages parce qu'ils sont relativement facile a utilisés et a administrés, qu'ils facilitent la communication entre les parties intéressés et qu'ils réduisent toute confusion. Plusieurs des agences discutées dans le présent document ont décider d'établir des critères nationaux ou régionaux.

Au contraire, les critères numériques dont l'application doit être plus étendue sont insensibles aux conditions spécifiques d'un lieu donné et ils impliquent souvent un niveau de compréhension ou de confidence scientifique qui peut ou non exister. Ces restrictions ont enclin certaines agences régulatrices de s'abstenir de développer des critères numériques. Ces agences ont choisies comme alternative d'établir des procédures permettant de déterminer uniquement des objectifs spécifiques à un lieu. Ces procédures impliquent une certaine évaluation du risque dont l'estimation de l'exposition/dosages/ danger pour la santé que les usagers potentiels du lieu en question, les visiteurs, ou les voisins peuvent encourir. L'agence pour la protection environnementale des États-Unis (pour le programme "Superfund"), le département des services de santé de la Californie, et le département de la préservation environnementale de New York sont quelques une des agences qui ont adopté cette approche.

L'approche de l'agence pour la protection de l'environnement des États-Unis est décrite dans son "Superfund Risk Assessment Guide" (U.S. EPA, 1989). L'information spécifique à un lieu est utilisée pour estimer le dosage que les usagers peuvent recevoir par différentes voies de transport. Pour estimer les dosages, des scénarios d'exposition de référence y ont été décrit. Les objectifs préliminaires de la décontamination sont identifiés comme étant les concentrations d'un contaminant dans l'environnement n'excédant pas le concentration maximale allouée pour la protection de la santé publique.

La Californie est depuis plusieurs années aux premiers rangs en ce qui concerne le développement d'approches pour établir des critères de qualité environnementale. Le document intitulé "California Site Mitigation Tree" a été planifié au milieu des années 1980 pour calculer les niveaux d'intervention (action) pour des substances retrouvées dans un milieu spécifique (incluant le sol) (Siegrist, 1989). Cependant, en 1990, cette approche fut remplacée par une série de documents de référence techniques. Les documents traitant de la décontamination du sol décrivent à travers plusieurs cheminement les équations devant être utilisées pour estimer les dosages. Des valeurs secondaires (par "défaut") sont suggérées pour plusieurs des paramètres utilisés dans les équations.

Dans l'État de New York, les conditions initiales d'un lieu sont souvent utilisées pour définir les objectifs de décontamination. Un procédé a récemment été développé pour établir les objectifs spécifiques à un site. Comme le "Superfund" (U.S. EPA) et l'approche de la Californie, l'évaluation du risque est utilisée pour établir des objectifs donnant l'assurance que les dosage/risque estimés n'excéderont pas les niveaux désirés (Harrington, 1990).

Malgré qu'il y a des différences dans l'approche suivie par les trois agences notées ci-haut, il y a aussi pour cette révision des éléments d'intérêt commun:

- Les agences régulatrices ont opté contre l'établissement de critères numériques ayant une application très étendue

- Il est présumé que dans la plupart des cas, les concentrations requises pour protéger la santé publique sont assez basses pour éviter tous autres effets nocifs.

- Les procédures, consistent typiquement d'une série d'équations mathématiques, et sont décrites pour estimer les expositions/dosages pour les récepteurs. Lorsque nécessaire, des procédures plus simples sont fournies pour estimer le comportement environnemental de contaminants.

- Les résultats de ces estimés d'exposition/dosages sont liés à l'information toxicologique pour calculer les objectifs de décontamination spécifique à un lieu.

Même si ces approches tiennent compte des facteurs spécifiques d'un lieu, elles imposent aussi que tout les partis (groupes?) appliquent les procédés correctement et qu'ils soutiennent les résultats. La méthodologie et les équations sont au centre de plusieurs débats et leurs utilisations requièrent qu'ils adressent certaines issues telles que les doutes immanents de l'interprétation de l'information toxicologique et d'un niveau "acceptable" de risque. L'établissement d'objectifs suivant de tels procédés peut s'étirer sur une longue période de temps.

Étant donné que plusieurs agences ont développé des critères numériques nationaux ou régionaux (comprenant les agences fédérales et provinciales du Canada), que les critères nationaux et régionaux (pour le sol et autres compartiments environnementaux) ont été acceptés au Canada, que le besoin pour d'identifier les critères comme une composante importante du PNALC, et que l'approche de deux niveaux soit endossée par le PNALC permet de considérer la spécificité d'un terrain à partir du deuxième niveau. Les interventions des trois agences américaines décrites ci-haut sont des raisons insuffisantes pour écarter le PNALC de son but de créer des critères nationaux pour les lieux contaminés.

2.3 AGENCES RÉGULATRICES SÉLECTIONNÉES POUR L'ÉTUDE

A la suite de discussions avec des personnes ayant connaissance des approches couramment utilisées ou en voie de développement et avec l'examen de nombreuses révisions des critères publiées par des agences de plusieurs pays (Beaulieu, 1989; Bell et al., 1989; Siegrist, 1989, Fitchko, 1989), une liste des agences/méthodologies pouvant contribuer de façon significative au présent document fut préparée. Ces agences sont énumérées dans le tableau 1 comme étant les agences primaires de ce projet.

Les agences primaires comprennent virtuellement tout les efforts entrepris pour établir des critères/objectifs/directives pour les lieux contaminés au Canada. Ces efforts comprennent les directives provisoires du CCME pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) pour les cokeries (goudrons) abandonnées et celles pour les biphényles polychlorés (BPC). Les initiatives provinciales comprennent celles des ministères de l'environnement de la Colombie Britannique, de l'Alberta, de l'Ontario, et du Québec. Il y a en plus sur cette liste, des agences de plusieurs pays qui sont reconnus comme étant à la fine pointe dans le développement de critères. Celles-ci incluent les Pays-Bas, le Royaume-Uni et, l'état du New-Jersey. L'état de la Californie est aussi inclut malgré qu'il n'est pas établi de critères numériques. Il est ici mentionné pour illustrer l'approche de spécificité pour évaluer les lieux contaminés.

De l'information fut non seulement recueillie des agences primaires (pour l'approche suivi) mais aussi d'autres agences régulatrices afin d'aborder le défi encouru lors de l'établissement de critères. Ces dernières agences sont définies ici comme "agences secondaires" parce qu'elles ne contribuent pas de façon substantielle à celle des agences primaires. Par exemple, Environnement Canada (région atlantique) conjointement avec la Nouvelle-Écosse ont développé une directive pour la

Tableau 1

AGENCES RÉGULATRICES ÉTUDIÉES

Agences primaires

Canada:

- Environnement Alberta
- Ministère de l'environnement de la Colombie Britannique
- Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario
- Ministère de l'Environnement du Québec

États-Unis:

- Le département de la santé publique de la Californie
- Le département pour la protection de l'Environnement du New-Jersey

Autres juridictions:

- Le ministère de l'habitation, de la Planification Physique et de l'Environnement des Pays-Bas
- Le comité Interdépartemental sur le re-développement des lieux contaminés du Royaume-Uni

Agences secondaires

- Conseil sur l'Environnement de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande
- Environnement Canada, Région Atlantique
- France (tel que rapporté par Beaulieu en 1989)
- Département pour la protection Environnementale du Massachusetts
- Minnesota (tel que rapporté par Siegrist, 1989)
- Conseil sur la santé nationale et la recherche médicale de l'Australie
- New South Wales, Australie
- Le département pour la préservation de l'Environnement de New York
- Agence pour la protection de l'Environnement des E.U. (pour le programme Superfund)
- Agence pour la protection de l'Environnement des E.U. (pour le programme RCRA)
- Victoria, Australie
- Allemagne de l'ouest (tel que rapporté par Siegrist, 1989)

décontamination des sédiments pour les HAP qui sera utilisée à un endroit donné en Nouvelle Écosse (Travers, 1990).

L'effort de plusieurs états américains se place dans la catégorie des agences secondaires. Le Massachusetts a établi une "concentration résiduelle allouée pour les sols" pour les BPC (Keith, 1990), et le Minnesota a établi une directive pour la qualité des lieux pour le plomb (McNevin, 1990). Plusieurs états ont développé ou suggéré des directives pour évaluer les conditions des lieux autour de réservoirs souterrains et ce pour quelques paramètres tel les hydrocarbures (pétrolifères) (Bell et al., 1989).

Plusieurs agences d'Australie ont commencé a développé des critères pour les lieux contaminés (ANZEC, 1990; NSWPCC, 1990; NHMRC, 1989; Victoria, 1989). Les efforts obtenus jusqu'à maintenant ont été concentrés pour déterminer les concentrations retrouvées typiquement en Australie et à enquêter sur la possibilité d'utiliser des critères provenant d'autres juridictions (la plupart étant des agences primaires citées dans le tableau 1).

Les documents récemment publiés et mentionnées ci-haut ont aussi identifiés plusieurs juridictions qui sont en cours de développer des critères pour les sols mais qui n'ont pas encore publiés des données originales d'importance pour le présent document. Ces juridictions incluent la Norvège, la Suède, la Finlande, et le Denmark (Siegrist, 1989).

Les profils (lignes directrices) des approches et des critères pour chacune des agences primaires sont présentées dans l'annexe A. Chaque profil cite le(s) document(s) révisé(s), les individus contactés, une description de l'approche, une description fondamentale du raisonnement utilisé, une opinion au sujet de l'applicabilité de l'approche pour le présent document, et des tableaux de valeurs numériques (si elles ont été recommandées).

2.4 UTILISATION DES CRITÈRES

La façon dont les critères doivent être utilisés (comme mentionné dans la section 2.1) et la signification donnée pour ces critères sont aussi divers que le nombre d'agences qui ont établi les critères. Les profils présentés dans l'Annexe A décrivent le côté utilitaire des critères pour chacune des agences primaires. Cependant, il est possible de réduire toutes ces approches (et les approches de plusieurs agences secondaires) à quelques variations. Une façon de généraliser les modes d'utilisation des critères est de tenir compte du nombre de critères défini pour chaque contaminant. Les agences qui ont ici fait l'objet d'une révision ont établi entre un et quatre critères numériques pour chaque contaminant.

Les agences qui n'ont établi qu'un seul critère par contaminant incluent celle de l'Alberta, du New-Jersey (à l'exception de trois contaminants) et les directives préliminaires de deux agences australiennes (NHMRC et l'État de Victoria). Dans tous ces cas, les valeurs uniques représentent le seuil de déclenchement d'une enquête. Les concentrations au dessus de ce seuil indique que la contamination d'un terrain devrait être caractérisé à fond. La décontamination peut être nécessaire suivant les résultats de la caractérisation. Les concentrations au-dessous du seuil indiquent qu'il n'est pas nécessaire de continuer l'enquête ou la décontamination. Cette méthode n'est pas appropriée pour des conditions spécifique à un lieu (à l'exception des critères de l'Alberta qui peuvent être ajustés en fonction de la fraction d'argile contenu dans le sol).

L'approche du MOE de l'Ontario semble donner une série de valeurs pour chaque contaminant mais est actuellement une approche à une valeur lorsque l'on considère la méthode d'application. Les valeurs sont des directives utilisées comme seuil pour évaluer la condition d'un lieu. Les concentrations au-dessus du seuil indique généralement qu'une décontamination est nécessaire.

Les agences qui ont établies deux critères numériques par contaminant comprennent le Royaume-Uni. Les valeurs inférieures sont les seuils d'investigation semblable à ceux décrits par les agences n'utilisant qu'une seule valeur. Les valeurs supérieures représentent des conditions qui si excédées, indiquent soit la décontamination du terrain ou soit que l'utilisation projetée du lieu doit être modifiée. Quand les concentrations d'un lieu se retrouvent entre ces deux valeurs, une enquête spécifique à ce lieu est requise pour juger si la décontamination est nécessaire ou non. Des paires de critères peuvent être établies pour les différents usages d'un lieu.

Les agences qui ont établies trois critères numériques par contaminant sont ceux qui utilisent le format ABC (la Colombie britannique, le MENVIQ, les Pays-Bas, le CCMER). Tandis que ces trois agences ont une origine assez commune, elles utilisent les critères de façon différente.

De ces quatre agences, les critères des Pays-Bas sont les moins utiles pour les terrains. Les valeurs A ou "valeurs de référence" représentent un sol de bonne qualité. Une enquête plus approfondie ou une décontamination n'est pas nécessaire lorsque les valeurs A ne sont pas dépassées. Les valeurs B indiquent une certaine contamination, des effets nocifs potentiels pour la santé publique ou l'environnement et la nécessité d'enquêter de façon plus approfondie. La valeur C représente la concentration au-dessus de laquelle une enquête sur la réhabilitation ou une décontamination est nécessaire. Quand les concentrations se situent entre les valeurs A et B, une enquête préliminaire du lieu est nécessaire. Quand les concentrations se situent entre les valeurs B et C, une enquête plus approfondie et une évaluation des risques éventuels pour les usagers du lieu est nécessaire.

Les valeurs ABC du MENVIQ, de la Colombie britannique et du CCMER sont plus liées à l'usage de terrain. Les définitions données aux valeurs par le MENVIQ et le CCMER sont semblable à celles des Pays-Bas mais elles mentionnent aussi certains usages de terrain pour illustrer l'interprétation voulue. Ceci a mené à la notion générale que les valeurs B sont pour les terrains agricoles et résidentiels et que les valeurs C sont pour les terrains commerciaux et industriels. Les définitions données par le MOE de la Colombie britannique mentionnent de façon explicite (précise) l'utilisation des terrains. Pour les terrains résidentiels, récréatifs et agricoles, la valeur A est le seuil de déclenchement pour une étude plus approfondie, la valeur B est le seuil de déclenchement de la décontamination. Pour les terrains commerciaux et industriels, la valeur B est le seuil pour lequel est nécessaire une étude plus approfondie est nécessaire et la valeur C est le seuil de décontamination.

Les agences qui ont établies quatre critères numériques pour chaque contaminant incluent la France. Chacune des quatres valeurs représentent un seuil. La valeur la plus basse est dénommée "seuil d'anomalie" et est considérée comme représentant la limite supérieure pour la concentration de substances que l'on retrouve de façon naturelle dans l'environnement. Les trois autre valeurs (en ordre d'ascendance) sont le "seuil d'investigation", le "seuil de traitement" et le "seuil d'urgence" (Beaulieu, 1989).

En se basant sur les discussions avec le sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés, il fut déterminé que ce document devra être poursuivi en modifiant (variation) la méthode "de deux valeurs". La valeur minimale est un seuil. S'il n'est

pas excédé, il n'est pas nécessaire de faire une étude plus approfondie ou de la décontamination. Ces valeurs sont ici défini comme "critères d'évaluation". (Une série particulière de critères d'évaluation sont nécessaire pour les eaux souterraines). Le second type de critère correspond aux valeurs considérées comme protectrices pour l'usage spécifiques de l'eau et du sol d'un lieu contaminé. Quand ces valeurs sont excédées la décontamination est habituellement nécessaire. Ces valeurs sont les "critères de décontamination". Des valeurs distinctes sont nécessaire pour chacune des trois catégories de lieux suivantes: agricole, résidentiel/parc et commercial/industriel.

2.5 FACTEURS À CONSIDÉRÉR LORS DE L'ÉTABLISSEMENT DE CRITÈRES

2.5.1 Aperçu

Depuis 10 ou 15 ans, les facteurs considérés lors de l'établissement de critères de décontamination des sols ont changés en terme de nombres considérés et d'importance relative de chacun de ces facteurs. Les premiers efforts ont considéré seulement un ou deux facteurs (tel que les bruits de fond ou les limites de détection). Les plus récentes études considèrent plusieurs facteurs et utilisent des techniques telles que la modélisation du cheminement (devenir) dans l'environnement, l'analyse des voies d'exposition et l'évaluation du risque.

Une révision des approches des agences régulatrices décrites dans le tableau 1 révèlent huit facteurs qui sont souvent fondamentales pour établir ou recommander les critères:

- bruits de fond ou concentrations ambiantes des substances
- mobilité environnementale des substances
- la relation entre la qualité de l'eau et du sol
- le bien-être des animaux et plantes terrestres
- la considération de la santé publique
- esthétiques
- les limites de la capacité analytique
- l'usage projeté du lieu

Les facteurs considérés dans l'approche des différentes agences primaires sont résumés dans tableau 2. Un facteur est considéré si la documentation démontre que cela est fait de façon explicite. Les façons dont les facteurs sont considérés dans l'approche des différentes agences primaires sont décrites dans l'Annexe A.

La liste ci-dessus n'incluent pas tous les facteurs considérés par les agences. Il y a les facteurs tels que l'attaque ou l'entretien de matériaux de construction par (avec) des contaminants corrosifs, le feu et l'explosion possible de contaminant tel que le méthane, le souffre et la poussière de charbon, et la santé des plantes et animaux aquatiques. Les trois premiers facteurs sont considérés dans l'approche du Royaume-Uni (ICRCL, 1987). Cependant, les codes de construction et de bâtiment de plusieurs juridictions décrivent certaines façons de traiter les conditions telles que la corrosivité du sol et les émanations explosives du sol.

La seule approche qui tient compte de façon explicite des plantes et des animaux aquatiques comme facteur est celle soutenue par le Ministère de l'Environnement de la Colombie Britannique. Il y est indiqué qu'une raison importante pour établir des critères pour l'eau de surface est l'issue logistique reliée aux juridictions fédéral/provincial sur les eaux marines et le déversement qu'on y effectue

(B.C. MOE, 1989a). Une révision de l'information disponible sur la santé des plantes et des animaux aquatiques a été préparé par le CCME (CCMER, 1987 et mises à jour). Les rapports rédigés par d'autres agences régulatrices peuvent aussi fournir de l'information utile si ce facteur doit être incorporé dans l'approche pour établir les critères pour les lieux contaminés.

2.5.2 Bruits de fond

Les concentrations typiques de substances retrouvées naturellement dans l'environnement est un des facteurs les plus souvent utilisés pour établir des critères. Les bruits de fond sont généralement considérés comme représentant le "bruit environnemental" et aussi comme conditions acceptables. Le bruit de fond représente aussi les conditions ultimes à atteindre lors de la décontamination.

Une large base d'information est requise pour définir les concentrations du bruit de fond. Pour les substances retrouvées naturellement, cette information de base existe pour les sols et les eaux de surface (et dans quelques cas pour les eaux souterraines). Par exemple, le document "Canadian Water Quality Guidelines" (CCMER, 1987 et mises à jour) contient de l'information de base pour différentes régions du Canada. L'information de base a été compilée pour plusieurs provinces, les États-Unis, les états individuels, et plusieurs autres pays. Pour les substances qui ne varient pas beaucoup (comme par exemple, le cobalt et le mercure), ces banques d'information sont relativement facile à interpréter. Pour d'autres substances, le bruit de fond est très variable et l'interprétation est plus difficile (comme par exemple, pour le cuivre et le sélénium).

Pour la préparation de ce document, l'information sur les bruits de fond de substances présentes dans les sols a été recueilli de l'Ontario, du New Jersey, du Michigan, du Canada, des États-unis, de l'Allemagne de l'ouest, de l'Australie, et des Pays-Bas. Des valeurs typiques et globales ont aussi été recueilli. (Les paramètres spécifiques concernés varient d'une juridiction à l'autre.)

L'information sur les bruits de fond fournit cependant peu de directives pour les composés liés aux activités humaines puisque leurs bruit de fond est équivalent à zéro. Une autre restriction est qu'il faut définir le bruit de fond et que s'il est nécessaire de faire la différence entre le bruit de fond de différentes régions telles que les régions urbaines et rurales. Dans une étude antérieure, le CCME a donné une définition au bruit de fond (voir la section 1.4) mais n'a pas tenu compte entre les différents types de régions.

2.5.3 Mobilité environnementale

La mobilité environnementale se réfère à l'habilité et/ou la façon(s) par laquelle une substance peut se déplacer dans l'environnement. Les substances relativement mobiles incluent celles relativement solubles dans l'eau ou celles qui sont volatiles. La mobilité est aussi influencée par les conditions environnementales d'un lieu telles que les propriétés du sol et les caractéristiques du régime des eaux souterraines. Les substances mobiles auront tendance à s'échapper au-delà du lieu et/ou entrer en contact avec divers récepteurs.

La mobilité n'est pas toujours considérée (explicitement) lors de l'établissement de critères. Le ministère de l'environnement de l'Ontario est une des quelques agences régulatrices canadiennes à reconnaître que la mobilité varie avec les conditions environnementales. Le MOE de l'Ontario a développé différentes directives pour les sols à textures fine et moyenne contrairement aux sols à texture grossière. Les directives préliminaires du Niveau 1 de l'Alberta tient compte du contenu en

Tableau 2

SOMMAIRE DES FACTEURS UTILISES PAR LES AGENCES

AGENCES	bruit de fond	mobilite transfert	qualite de l'eau	plantes et animaux terr	sante publique	esthetique	limite de detection	usage du terrain
Directives preliminaires du premier niveau de l'Alberta (1990)	O	-	-	O	O	-	O	-
Criteres I et R de la Colombie Britannique (B.B. MOE, 1989a)	O	-	O	-	O	-	O	O
Reference technique de la Californie (DHS, 1990)	-	-	-	-	O	-	-	O
Directives interimaires du CCME pour les HAP (CCMER, 1988)	-	-	O	-	O	-	O	O
Directives interimaires du CCME pour les BPC (Clarke et al., 1987)	O	O	-	O	O	-	-	O
Directives des Pays-Bas pour les sols (Moen, 1988)	O	O	O	-	O	-	O	-
Niveaux d'action interimaires pour les sols du New-Jersey (NJDEP, 1990)	O	-	O	-	O	-	-	O
Directives ontariennes pour la decontamination des sols (Ontario MOE, 1989a)	O	O	-	O	O	O	-	O
Valeurs ABC du Quebec (MENVIQ, 1988)	O	-	O	-	O	-	O	O
Concentrations de declenchement du Royaume-Uni (ICRCL, 1987)	O	-	-	O	O	O	-	O

Notes

O = Oui
terr = terrestre

argile du sol et cela pour une gamme de pH spécifique. Les "valeurs références" des Pays-Bas tiennent compte du contenu en argile et en matières organiques du sol.

Les techniques de modélisation du cheminement environnemental sont de plus en plus utilisées et, il est probable que ce facteur deviendra plus important. Il faut aussi s'attendre à ce que les techniques de modélisation du cheminement environnemental deviennent partie intégrante d'efforts pour développer des critères de décontamination pour des lieux spécifiques.

2.5.4 Relation entre le sol et la qualité de l'eau

La relation entre les conditions du sol et celles des eaux souterraines adjacentes est très évidente et plusieurs agences ayant issues des critères de décontamination pour les sols ont aussi issues des critères complémentaires pour les eaux souterraines. Dans plusieurs cas, les critères pour les eaux souterraines sont dérivés des niveaux guides existant déjà pour l'eau potable et sont basés sur l'hypothèse que l'eau souterraine est utilisée directement comme prise d'eau potable (Colombie britannique, Québec, et le CCMER). Dans quelques cas, les critères pour l'eau souterraine ont été basés sur la limite de détection analytique.

Récemment, la dispersion environnementale de substances entre le sol et l'eau souterraine a été utilisée pour instaurer les valeurs de référence des Pays-Bas. On s'attend à ce que cette ion et les autres techniques de modélisation du cheminement environnemental deviennent de plus en plus utilisées (tel que discuté dans la section 2.5.2.)

Les eaux souterraines ne sont pas toujours adressées par les agences probablement parce que la contamination est souvent due à la présence de substances contenus dans le sol et qu'en améliorant la condition du sol, cela va habituellement améliorer celles de l'eau souterraine. Une autre raison est le fait que lorsque les eaux souterraines servent de prises d'eau potable, il y a habituellement des directives établies sur la qualité de d'eau qui permettent d'en évaluer la condition. Ce type de raisonnement n'offrent que peu de direction dans les situations où les eaux souterraines locales ne servent pas à l'approvisionnement en eau potable mais peut cependant donner une idée du déplacement des contaminants dans l'environnement.

La relation entre les conditions du sol et la qualité des eaux de surface n'est pas aussi défini que celles entre le sol et l'eau souterraine. Cependant, la plupart des eaux souterraines deviennent des eaux de surface, même si cela arrive plus loin (en aval) que la zone concernée. Peu d'agences ont établi des critères pour l'utilisation du sol ou se sont montrées concernées par les eaux de surfaces, à l'exception du MOE de la Colombie britannique. Celui-ci a établi des critères pouvant s'appliquer aux eaux de surface et souterraines. Une des raisons pour laquelle les autres agences ont ignoré les critères pour les eaux de surface est probablement dû au fait que les directives pour la qualité de l'eau sont disponibles pour évaluer l'utilisation variée des eaux de surface. Les exemples fédéraux incluent les "Canadian Water Quality Guidelines" (CCMER, 1987 et sa mise à jour) qui adresse plusieurs des usages de l'eau et les "Guidelines for Canadian Drinking Water Quality" (Health and Welfare Canada, 1989).

2.5.5 Santé des plantes et des animaux terrestres

L'information disponible sur la santé des plantes terrestres a été utilisée par plusieurs agences lors de l'établissement des critères de décontamination. L'information fut utilisée le plus souvent pour éviter les effets phytotoxiques ou tout effets nocifs aux animaux de fourrage.

L'information scientifique sur les concentrations de substances dans le sol ayant des effets nocifs sur la végétation est disponible pour certaines substances inorganiques et composés organiques. Souvent, les données sont disponibles pour les substances reconnues comme source potentielle de préoccupation en ce qui concerne leurs effets phytotoxicologiques. La plupart des données disponibles se rapportent aux récoltes agricoles et les contaminants visés incluent habituellement le bore, le cuivre, le nickel et le zinc. Peu d'information est disponible sur les substances causant des problèmes dans les serres et les jardins domestiques. Les recommandations de l'Ontario relativement au sol traitent de la phytotoxicité comme constituant une préoccupation importante (MOE, 1989a).

L'information sur les concentrations dans le sol de substances pouvant avoir des effets nocifs sur les animaux de fourrage est disponible pour quelques substances, mais il se peut que cette information ne soit seulement disponible que pour les concentrations désirées ou tolérées par les récoltes. Souvent, les données disponibles sont les résultats des conditions observées chez les animaux agricoles. Par exemple, certains troubles (maladies) associés aux quantités excessives de molybdénum, de sélénium et de cuivre dans la diète et les sols ont été observés chez le bétail et les moutons. Il y a peu d'information de ce genre pour les composés organiques.

2.5.6 Santé publique

Les considérations à l'égard de la santé publique, habituellement sous la forme d'évaluation des risques pour la santé, ont été de plus en plus utilisées au cours des années passées lors du développement de critères de décontamination. Dans plusieurs des méthodologies publiés récemment, la santé publique est le principal facteur pour établir les critères. Ce raisonnement est souvent attribuer à l'hypothèse que si les critères sont suffisant pour protéger la santé publique, ils le sont pour protéger l'environnement. Il est cependant reconnu ou soupçonné que ceci n'est pas le cas pour certains contaminants. Le zinc et certains esters de phthalate (capable de provoquer des effets phytotoxiques avant de menacer la santé publique) en sont des exemples. Une approche étant basée seulement sur la santé publique pourrait aussi permettre d'établir des critères pour les sols pour les endroits où des odeurs peuvent être produites ou altérer les produits cultivés localement.

L'évaluation du risque exige que plusieurs hypothèses soient faites pour les personnes pouvant être exposés, les voies d'expositions, la relation entre dosage et réponse, et l'environnement où l'exposition se produit ou pourrait se produire. Dans le cas des carcinogènes, il est généralement admis que tout dosage a un risque et qu'ainsi il est nécessaire de définir le risque "acceptable". Chacun de ces aspects s'accompagne de doutes et, dans certains cas, il y a de longues discussions sur les procédés à suivre.

2.5.7 Esthétique

Les contaminants présents dans l'environnement peuvent être des sources d'odeurs, de souillure du sol, de décoloration, de films ou de mousse sur les surfaces d'eau, et donner un goût désagréable à l'eau, aux plantes et aux animaux qui vivent dans un tel environnement. Plusieurs goûts et odeurs peuvent être détectés à des concentrations plus basses que celles nécessaires pour causer tous types d'effets nocifs. Les critères basés sur le facteur esthétique sont destinés à éviter ces effets.

Malgré le fait que les contaminants pouvant causer des dommages esthétiques sont bien connus, les concentrations dans le sol à laquelle ces effets peuvent survenir ne sont pas très bien documentées. Ainsi, le facteur esthétique n'est souvent pas considéré lors du développement des critères. La plupart de l'information ayant été publiée sur les effets sur l'esthétique concerne les concentrations

dans l'air et dans l'eau (habituellement sous la forme de seuil pour le goût et l'odorat). Plusieurs juridictions tiennent compte lorsqu' approprié des effets esthétiques pour les critères et niveaux guides pour l'air et l'eau.

L'information disponible sur l'esthétique est limitée et ne facilite pas le développement de critères. Ainsi, quelques agences ont utilisé des directives qualitatives. Comme par exemple, le MOE de l'ontario utilise l'apparence et les odeurs pour évaluer la qualité du sol durant le démantèlement d'infrastructures industrielles. Ces directives incluent (Reades, 1989):

- absolument aucune odeur originaire d'une raffinerie ne doivent être présente dans le sol
- pas de décoloration ou de souillure du sol
- pas de couche d'hydrocarbure ou de lustre n'est présent lorsque le sol est placé dans l'eau

2.5.8 Capacité analytique

Les limites de détection analytique ont été utilisées par plusieurs agences lors du développement de critères de décontamination, le plus souvent lorsqu'un certain type d'information est déficient pour des substances. Pour certaines substances liés aux activités humaines, il a été présumé que toute concentration mesurable est inacceptable pour les lieux dont l'usage projeté est relativement limité (tel que résidentiel ou agricole). Aussi, la concentration maximale accepté pour des lieux dont l'usage projeté serait moins limité serait définit comme un multiple de la limite de détection.

L'utilisation de la limite de détection et son rôle lors du développement de critères diminuera au fur et à mesure que d'autres facteurs deviendront important. Un des points faibles de ce facteur est que même si une substance peut être mesurée, des effets nocifs se produiront pas forcément. Un autre point faible à noter est que les limites de détection ont été amélioré de façon accrue au cours des dernières décennies, changeant ainsi souvent les buts à atteindre. Un troisième point à noter est que la limite de détection mesurée sur des échantillons de sols est lié à l'interférence de composés ou de conditions pouvant être présentes dans les échantillons. Finalement, les limites de détection analytique sont sensible à la procédure d'échantillonnage, le transport au laboratoire, la manipulation et la préparation des échantillons.

Pour plusieurs substances retrouvées naturellement (organique aussi bien qu'inorganique), et présentes à des concentrations typiquement au-dessus des limites de détection, la capacité analytique ne peut être utilisé comme facteur.

2.5.9 Usage d'un terrain

L'usage d'un terrain est fréquemment utilisé comme facteur lors du développement de critères. Les types d'usage de terrain les plus souvent adressés sont résidentiel, agricoles, et industriel mais d'autres usages et/ou activités spécifiques ont été identifié. Ceux-ci incluent: non-utilisation, récréation, les parcs, les lieux à usage commercial, terrain publique, les aires d'agrément, les aires pavées ou couvertes de ciment (béton), et les jardins domestiques. Tous ces derniers peuvent être regroupés en trois catégories: lieux commercial/industriel, agricole et tous les autres. Dans ce document, les groupes sont respectivement abrégés comme C/I (pour commercial/industriel), AG (pour agricole), et R/P (pour résidentiel/parc).

Parmi les agences qui font la différence entre les usages de terrain, toutes sont en faveur de critères plus bas pour AG et R/P que pour C/I. De façon générale, les lieux C/I offrent moins d'opportunité

pour l'exposition des usagers à des contaminants. Les usagers d'un terrain C/I n'incluent pas les enfants et les usagers passent moins de temps sur des lieux C/I que des lieux A/G ou R/P, et que les conditions d'un lieux C/I (telles que les grandes parties recouvertes d'asphalte ou de ciment) tend à réduire ou inhiber la mobilité environnementale.

Parmi les agences qui différencient entre les lieux AG et R/P, l'on a tendance à mettre les niveaux de AG soit égal ou légèrement au-dessous des niveaux pour les lieux R/P. De façon générale, les lieux AG offrent de fréquentes opportunités pour les usagers de lieux ou les voisins d'être exposés à des contaminants contenus dans les sols, et que le contact prolongé ou fréquent des plantes (et des animaux) avec le sol (ou le fourrage) peut mener au transfert de contaminants aux non-usagers par l'ingestion de produits agricoles. Quelques agences regroupent les lieux AG et R/P en une seule catégorie.

Malgré le fait que plusieurs agences trouvent nécessaire de faire la différence en fonction de l'usage du terrain, il y a beaucoup d'inconsistance dans la(les) façon(s) dont cela affecte les critères. Par exemple, les directives du MOE de l'Ontario pour les valeurs C/I sont de 1 à 8 fois plus élevées que les niveaux guides pour les AG et les R/P. (Les rapports sont actuellement non-paramétriques). Les rapports entre les valeurs C et B du MENVIQ pour les même paramètres varient de 1.6 à 6. Le rapport C:B du MENVIQ sont équivalents à 10 pour la plupart des hydrocarbures aromatiques polycycliques et monocycliques. Les seuils de déclenchement du Royaume-Uni pour une variété de HAP associés à d'anciens lieux de goudron, ont des rapports variant entre 1 et 20.

Le principe de "multifonctionalité" tel que soutenu par les Pays-Bas est une autre façon de considérer l'usage varié lors du développement de critères. Ce principe est défini pour préserver les propriétés du sol étant importantes pour des fonctions variées (usages) tel que pour le fourrage, être une source d'eau potable, et fournir un habitat convenable pour les plantes et les animaux (Moen, 1988). A l'opposé, le département de l'environnement du Royaume-Uni a rejeté le concept de multifonctionalité sur le fait que "le coût pour ramener tout les lieux contaminés à un état convenable pour tout usage projeté serait disproportionné en comparaison aux profits" (U.K. Department of the Environment, 1990).

3.0. ÉVALUATION DES APPROCHES EXISTANTES

3.1 LES CARACTÉRISTIQUES DÉSIRÉES POUR L'APPROCHE DU PNALC

Comme beaucoup d'agences régulatrices à travers le monde l'on découvert, le développement de critères pour les sols pose plusieurs défis. L'approche/critère doit être perçu comme approprié et permettre une protection adéquate de l'environnement et de la santé publique. Mais il y a un manque de processus à suivre pour établir les critères et un manque d'entente en ce qui à trait à l'interprétation et à l'application de données importantes et variées sur l'environnement et sur la santé.

Idéalement, l'approche devrait être défendable scientifiquement parlant et devrait considérer une large gamme d'information mais en évitant toutefois d'être freiné par l'information requise. L'information disponible est souvent inadéquate pour plusieurs contaminants et cela pose un autre défi. Pour le PNALC, l'approche et les critères devrait être applicable pour les lieux à travers tout le pays et pouvoir accommoder ou intégrer les critères qui ont déjà été recommandés par plusieurs agences régulatrices du Canada.

A partir des discussions du forum de travail du PNALC qui s'est tenu en avril (Energy Pathways, 1990), et des autres caractéristiques désirées et identifiées dans la littérature, il fut déterminé que l'approche avec laquelle les critères du PNALC seront basés devrait avoir les attributs suivants:

- être applicable pour une grande variété de lieux, de conditions de lieux, et de contaminants
- considérer tout les milieux et compartiments environnementaux
- considérer la variété de voies d'exposition, les dosages résultants que les récepteurs peuvent recevoir, et les risques que posent ces dosages
- pouvant être adapté à un manque ou à de l'information inadéquate
- considérer les usages présents et projetés des lieux et de considérer l'utilisation de lieux adjacents
- mettre la même emphase sur la protection de l'environnement et la santé publique
- considérer les préoccupations telles que l'esthétique et la phytotoxicité
- considérer le bruit de fond et les concentrations ambiantes
- considérer les capacités actuelles des techniques de détection analytique

Il y existe aussi certaines restrictions pratiques ou des conditions qui n'influencent pas la façon dont l'approche est structurée mais qui va influencer sa viabilité. Lors de l'établissement de critères dont l'application peut être vaste (et cela en ne tenant pas compte des conditions spécifiques à un lieu), l'on a tendance à être trop conservateur ou protecteur à l'égard de l'environnement et de la santé publique. (Quelques-uns peuvent argumenter que cela est un point nécessaire pour les critères régionaux et nationaux.) Même s'il serait évidemment indésirable de recommander des critères un peu trop libéral, il serait aussi indésirable de recommander des critères trop strictes. Dans le cas de

ces derniers, il y aurait une tendance à ignorer les critères et de poursuivre l'option des objectifs spécifiques aux lieux.

Comme noter dans la section 2.4, un des buts de ce document est d'identifier deux "critères d'évaluation" pour chaque contaminant (un pour le sol et l'autre pour les eaux souterraines) pour caractériser les conditions dites de non-contamination ou les bruits de fond. L'idée derrière ces deux valeurs serait que dans le cas ou elles sont excédés, aucune autre investigation ou décontamination ne seraient nécessaires. L'autre but est d'identifier trois "critères de décontamination" pour chaque contaminant (un pour les terrains agricoles, un pour les parcs/terrains résidentiels, et un pour les terrains commerciaux/industriels). Ceci correspondraient à des valeurs considérées comme protectrices pour les usages spécifiques du sol et de l'eau pour des lieux contaminés.

3.2 MÉTHODES D'ÉVALUATION ET RÉSULTATS

L'approche de chaque agence primaire a été jugée en tenant compte des caractéristiques désirées telles que notées dans le tableau 3. Pour le présent exercice, chacune des caractéristiques désirées ont été jugées comme ayant la même importance. Il y a quatre réponses possibles lorsque chaque caractéristique est considérée:

- **oui**: si l'approche possède clairement la caractéristique
- **non**: si l'approche ne possède pas la caractéristique ou encore néglige le but visé par la caractéristique
- **limité**: si la caractéristique est présente mais seulement de façon sous-entendue ou à un niveau détaillé superficiel ou encore que la caractéristique a peu d'importance
- **incertain**: la présence de la caractéristique est incertaine

Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le tableau 3. En se basant sur cette évaluation, plusieurs résultats sont mis à l'évidence:

- Plusieurs des approches adressent seulement de quatre à huit des douze caractéristiques désirées. Les approches ayant le plus grand nombre des caractéristiques désirées sont celles du MOE de la Colombie Britannique, du Royaume-Uni et du MENVIQ. Les approches ayant le moins de caractéristiques sont celles du CCME (pour les HAP pour les cokeries abandonnées) et le New-Jersey.

- Les caractéristiques désirées les plus souvent présentes dans les approches incluent la vaste applicabilité, la prise en considération de plusieurs usages de lieux, et les bruits de fond. Les caractéristiques les plus souvent absentes incluent la prise en considération de tout les milieux environnementaux, l'habilité d'adaptation à un manque d'information ou à de l'information inadéquate, et son habilité à considérer les lieux adjacents.

- La façon de déterminer si quelques approches ont les caractéristiques désirées est limitée parce que l'approche n'est soit pas très bien documentée ou n'est pas officiellement disponible.

- Parce que certaines approches sont focalisées, elles ne considèrent pas les facteurs nécessaires à une approche pouvant être appliquée de façon plus étendue comme il est prévue dans le cas du PNALC. Un exemple est les niveaux guides des BPC du CCME.

Tableau 3

EVALUATION DES CARACTERISTIQUES DES APPROCHES UTILISEES PAR LES AGENCES PRIMAIRES

AGENCES	largement applique	tout milieu	toutes voies d'exposition	plusieurs recepteurs	donnees manquantes	usages varies	voisins	env. = sante	esthetique	phyto-toxicite	bruit de fond	limite de detection
Directives preliminaires du premier niveau de l'Alberta (1990)	L	N	N	N	L	L	N	L	?	O	O	O
Criteres I et R de la Colombie Britannique (B.B. MOE, 1989a)	O	L	L	L	L	O	N	L	?	?	O	O
Reference technique de la Californie (DHS, 1990)	O	L	O	O	L	O	N	O	N	N	N	N
Directives interimaires du CCME pour les HAP (CCMER, 1988)	N	L	N	N	N	L	N	N	N	N	L	N
Directives interimaires du CCME pour les BPC (Clarke et al., 1987)	N	O	O	O	N	O	N	N	N	N	L	N
Directives des Pays-Bas pour les sols (Moen, 1988)	O	L	N	N	N	O	N	?	?	N	O	O
Niveaux d'action interimaires pour les sols du New-Jersey (NJDEP, 1990)	L	N	N	L	N	L	N	?	N	N	O	N
Directives ontariennes pour la decontamination des sols (Ontario MOE, 1989a)	L	N	N	N	N	O	N	O	L	O	O	N
Valeurs ABC du Quebec (MENVIQ, 1988)	O	L	N	L	L	O	N	?	?	N	O	O
Concentrations de declenchement du Royaume-Uni (ICRCL, 1987)	L	N	L	L	N	O	N	L	L	O	O	N

Notes

O = Oui
N = Non
L = Limite
? = incertain
env.= sante indique qu'une importance semblable est donnee a la protection de l'environnement et a la sante humaine

Les approches offrent toutes de l'orientation pour ce qui regarde le développement de critère de qualité environnementale pour les lieux contaminés du point de vue national. Mais il est bien évident suite à cette évaluation qu'aucune n'est idéalement convenable (dans leur forme actuelle) pour développer des critères pour le PNALC. De même, aucune des approches (ou leurs critères) ne peut être recommandée pour une adoption immédiate par le PNALC.

4.0 OPTIONS POUR LA DÉTERMINATION DE CRITÈRES POUR LE PNALC

4.1 APERÇU

Parce qu'aucune des approches des agences passées en revue dans le chapitre 3 ne possède toutes les caractéristiques désirées pour l'approche du PNALC, il sera nécessaire de développer une approche qui incorporera le plus caractéristiques désirées que possible. Il sera de plus nécessaire d'établir, pour les lieux contaminés, des critères appropriés comme prévu par le mandat du PNALC. Même si cela représente les buts visés par le sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés, ces buts ne peuvent être accomplis que par des actions délibérées. Tel qu'indiqué dans la section 2.1, quelques agences régulatrices ont poursuivi depuis plusieurs années des buts semblables (par exemple, les Pays-Bas). Toutefois, de telles périodes de temps vont à l'encontre de l'urgent besoin de créer des critères pour le PNALC. Afin de répondre à deux buts aussi disparates que ceux-ci, il est recommandé que le sous-comité du CCME adopte promptement une série de critères provisoires pour le sol et l'eau. De plus, il est suggéré que le sous-comité entreprenne un effort à plus long terme permettant l'adoption éventuelle d'une approche et de critères finaux pour le PNALC.

4.2 LE DÉVELOPPEMENT DE CRITÈRES PROVISOIRES

Afin de répondre au besoin pressant de critères pour les lieux contaminés, il est recommandé que des critères "provisoires" soient sélectionnés à partir des critères identifiés jusqu'à maintenant par d'autres agences régulatrices. Les critères provisoires peuvent être sélectionnés de deux façons:

- Assembler, contaminant par contaminant, les valeurs les plus appropriées parmi celles recommandées par d'autres agences; ceci est aussi appelée l'option "mosaïque"

- Identifier l'approche la plus appropriée parmi celles évaluées, et adopter ces critères comme étant les critères provisoires; ceci est aussi appelée l'option "la plus appropriée".

Ces deux options permettent d'éviter les longues périodes de temps et de données requises pour le développement d'une nouvelle approche (voir la section 4.6). Elles profitent ainsi des efforts déjà entrepris par d'autres agences.

Même si l'emphase de ce projet est sur le développement de critères provisoires d'évaluation et de décontamination pour le sol, des critères provisoires pour l'eau ont aussi été proposés. Les options qui ont servi à dériver ces valeurs ont le même contexte que celui utilisé dans les options pour le sol.

4.3 OPTION MOSAÏQUE

4.3.1 Approche

Cette option implique la sélection de critères parmi ceux qui ont été établis. Chaque substance est considérée individuellement, et il est possible que les critères sélectionnés incluent des valeurs provenant de plusieurs agences (d'où le nom option "mosaïque").

Les éléments clés de cette option sont les types d'information considérés, et les règles utilisées lors de l'évaluation de l'information et la sélection des critères. L'annexe B présente en détail l'information considérée, décrit les règles utilisées pour évaluer l'information, identifie les critères résultants, et décrit le raisonnement suivi pour la sélection de chaque critère pour chacune des 20 substances sélectionnées pour illustrer l'option.

Tous les critères numériques qui ont été émis par des agences régulatrices canadiennes sont considérés d'égale validité et appropriés comme (valeurs candidates possibles), sauf comme indiqué ci-dessous ou dans l'annexe B. Les valeurs canadiennes sont préférées aux valeurs d'autres pays. Ces dernières pourraient refléter des conditions qui ne seraient pas appropriées dans le contexte canadien.

4.3.2 Méthodologie utilisée pour la sélection de critères provisoires d'évaluation

Tel qu'indiqué dans la section 2.4, le but visé par les critères provisoires d'évaluation est d'identifier des concentrations dans le sol et dans l'eau souterraine représentatives de conditions de non contamination ou de bruit de fond. Selon l'interprétation donnée, ces concentrations dans le sol peuvent aussi représenter un sol sain. Une évaluation plus détaillée ou une décontamination du lieu n'est pas nécessaire si les critères d'évaluation ne sont pas excédés.

Les critères d'évaluation devraient être proche de la limite supérieure des échelles de valeurs de bruit de fond, de façon à réduire la possibilité d'interpréter incorrectement les conditions naturelles, et par conséquent, exiger une enquête plus détaillée ou même une décontamination lorsque non-requise. Toutefois, les critères choisis de cette façon ne doivent pas poser d'effets nocifs. La façon d'utiliser le lieu n'est pas prise en considération pour les critères d'évaluation.

L'information considérée pour la détermination des critères d'évaluation est divisée en deux grandes catégories. Les "candidats" pour les critères d'évaluation sont les valeurs recommandées par des agences comme seuils d'évaluation, comme déclencheurs, ou identifiées comme valeurs représentatives de conditions de bruit de fond. Celles-ci comprennent les critères A de la Colombie-Britannique (B.C. MOE, 1989a), les valeurs A du MENVIQ (MENVIQ, 1988), les seuils d'anomalies et d'enquêtes de la France (Beaulieu, 1989), les valeurs A des Pays-Bas (Moen, 1988), les seuils d'enquête du NHMRC (NHMRC,1990), et les IAC de Victoria (Victoria Environmental Protection Agency, 1989).

La deuxième grande catégorie est "l'information de soutien" qui concerne les concentrations ambiantes ou de bruit de fond de substances dans le sol et/ou l'eau souterraine. Cette catégorie comprend les valeurs SLN de l'Ontario (Ontario MOE,1989b), l'information contenue dans les niveaux guides canadiens sur la qualité de l'eau (CCME, 1987), et les données de base provenant du Michigan (de Montgomery, 1988), du New-Jersey (NJDEP, 1990), des États-Unis (Dragun, 1988), de l'échelle A de l'ANZEC (ANZEC, 1990), et de l'Allemagne de l'Ouest (Siegrist, 1989).

Il est présumé que toutes les données peuvent potentiellement représenter les concentrations maximales (supérieures) de bruit de fond dans divers milieux canadiens.

Les règles décrites dans l'annexe B ont été créées de façon à identifier les critères d'évaluation qui présente le moins de chance que surviennent des effets nocifs, à moins que ces effets ne se produisent à des concentrations inférieures aux concentrations nationales ou globales (mondiales) rapportées. Dans ce cas, la priorité est donnée à la concentration moyenne. Lors d'un processus de répétition, les critères d'évaluation "candidats" sont vérifiés à l'aide des critères de décontamination possibles, et sont abaissés de façon à ne pas excéder ces derniers. Si l'information disponible est insuffisante pour déterminer un critère d'évaluation du sol, celui-ci est alors donné la même valeur que le critère de décontamination AG pour la substance en question (voir la section 4.3.3).

4.3.3 Méthodologie pour la sélection des critères provisoires de décontamination

Les critères provisoires de décontamination correspondent à des concentrations de substances dans le sol et dans l'eau qui ne dérange en rien l'utilisation spécifique d'un lieu. Le but visé à l'aide des critères de décontamination est de prévenir ou d'empêcher toute sorte d'effets nuisibles pour l'environnement ou pour la santé publique. Les types d'effets nuisibles possibles sont fortement influencés par le type d'utilisation d'un lieu. Tel qu'indiqué dans la section 2.4, il y a trois catégories d'utilisation de terrain considérées importantes dans ce document: agricole (AG), résidentielle/récréative (parc) (R/P), et commerciale/ industrielle (C/I).

Les critères provisoires de décontamination AG ont été déterminés à fin de prévenir ou d'éviter des effets nuisibles à la croissance des plantes ou du bétail aux installations agricoles (contrairement aux jardins domestiques). Les valeurs "candidates" pour les critères de décontamination AG comprennent les niveaux guides du premier niveau de l'Alberta (Alberta Environment, 1990), les niveaux guides AG/R/P de l'Ontario, s'ils sont basés de façon explicite sur la santé des ruminants (MOE, 1989a), la valeur intérimaire du CCME pour les BPC pour les jardins commerciaux, les seuils du Royaume-Uni s'ils sont considérés applicables "partout où des plantes seront cultivées" (ICRCL,1987), et les valeurs provisoires recommandées par le MOE de l'Ontario pour les dioxines et les furannes (Ontario MOE, 1990a et 1990b).

Les sources d'"information de soutien" incluent le document CWQG (CCMER, 1987 et mises à jour) qui traite des concentrations dans le sol pouvant produire des effets nocifs aux cultures et au bétail, et les valeurs de déclenchement du Royaume-Uni pour les résidus miniers, (qui incluent aussi les concentrations maximales permises pour la croissance des plantes et pour le bétail (ICRCL, 1990).

Les règles indiquées dans l'annexe B servent à identifier des critères de décontamination AG situés proche de la limite inférieure de l'échelle de valeurs, ou toute autre valeur possible recommandée par deux agences ou plus. L'information de soutien est vérifiée, et la valeur de base est réduite si nécessaire afin de s'assurer que le critère AG final n'excède pas les concentrations pouvant produire des effets nocifs à l'agriculture, et qu'il n'est pas inférieur aux concentrations moyennes nationales ou mondiales (globales) rapportées. Si l'information est insuffisante pour déterminer un critère de décontamination AG, le critère de décontamination peut être remplacer pour cette substance par la valeur du critère d'évaluation pour le sol (voir la section 4.3.2).

Les critères provisoires de décontamination R/P sont déterminés à fin de prévenir ou d'éviter des effets nocifs pour ceux qui habitent sur de tels lieu ou les visitent fréquemment. En plus d'habitation, ces lieux peuvent aussi servir de jardins domestiques, de terrain de jeux, de parcs, etc.

Les "candidats" pour les critères provisoires de décontamination R/P sont les critères B de la Colombie-Britanique, les niveaux guides AG/R/P (sauf ceux déterminés pour les ruminants) et les niveaux guides provisoires pour les dioxines et les furannes de l'Ontario, les valeurs B du MENVIQ, les valeurs B du CCME pour les HAP, la valeur intérimaire du CCME pour les BPC pour les terrains R/P, les ISAL du New-Jersey, les valeurs B des Pays-Bas, et les seuils du Royaume-Uni pour les terres résidentielles ou publiques (qui comprennent les jardins domestiques, les parcelles de terre, les parcs, les espaces ouverts, et les terrains de jeu).

Les critères provisoires de décontamination R/P ont été sélectionnés selon des règles qui favorisent les valeurs possibles identifiées fréquemment et/ou située le plus près du milieu de l'échelle des valeurs possibles.

Les critères provisoires de décontamination C/I sont déterminés à fin de prévenir ou d'éviter des effets nocifs pour ceux qui travaillent ou qui visitent de tels lieux. Le risque d'exposition à des contaminants dans le sol est généralement considéré beaucoup moindre qu'aux lieux R/P, parce que le sol aux lieux C/I est souvent couvert en grande partie par des édifices ou d'autres surfaces dures.

Les "candidats" pour les critères provisoires de décontamination C/I sont les critères C de la Colombie-Britannique, les niveaux guides C/I et les niveaux guides provisoires pour les dioxines et les furannes, les valeurs C du MENVIQ, les valeurs C du CCME pour les HAP, la valeur intérimaire du CCME pour les BPC pour les terrains C/I, les ISAL du New-Jersey pour les terrains commerciaux, les valeurs C des Pays-Bas, et les seuils du Royaume-Uni pour les terrains C/I.

Les critères provisoires de décontamination C/I ont été sélectionnés selon des règles qui favorisent les valeurs candidates identifiées fréquemment et/ou située le plus près du milieu de l'échelle des valeurs candidates. L'importance pour les cas où des agences ont déterminé les mêmes critères pour les utilisations de lieux R/P et C/I est réduite. Ceci semble incohérent étant donné les scénarios et risques d'exposition caractéristiques de ces deux catégories de terrains.

4.3.4 Résultats produits avec l'option mosaïque

L'annexe B présente les résultats obtenus avec l'option mosaïque. Les critères sont résumés dans le tableau 4 pour 20 paramètres (incluant les substances inorganiques et les composés organiques). Le tableau 5 identifie les agences qui ont émis chaque valeur du tableau 4.

Même si cette option permet de combler le besoin urgent de créer des critères, elle a certains désavantages. L'option mosaïque ne peut servir au développement de critères pour des substances qui n'ont pas été adressées par d'autres agences. Pour certains paramètres, les critères recommandés sont fortement influencés par les valeurs de la Colombie-Britannique, du Québec, et des Pays-Bas. Ces valeurs sont toutes très semblables et ont une origine commune. Ceci est particulièrement vrai pour les composés organiques. Comme les valeurs A de la Colombie-Britannique, du Québec et des Pays-Bas sont surtout dérivées à partir des limites de détection typiques, et d'une bonne compréhension sur le degré relatif d'effets toxicologiques représentés par divers composés, la valeur appropriée des critères de décontamination recommandée pour les composés organiques est affaiblie. Plusieurs des valeurs B et C ne sont que des multiples des niveaux A, et par conséquent il y a des

Tableau 4

RÉSUMÉ DES CRITÈRES PROVISOIRES ÉLABORÉS À L'AIDE DE L'OPTION MOSAÏQUE

	Critères d'évaluation		Critères de décontamination		
	Sol	**Eau**	**AG**	**R/P**	**C/I**
Paramètres inorganiques					
arsenic	10	5	10	30	50
barium	200	50	200	500	2000
béryllium	5	--	5	4	10
cadmium	1	1	1	5	20
chrome, +6	5	--	5	10	25
chrome, total	100	15	100	600	800
cobalt	20	10	20	50	300
cuivre	50	25	80	100	500
plomb	50	10	50	500	1000
mercure	0,2	0,1	0,2	2	10
molybdénum	4	5	4	10	40
nickel	40	10	40	100	500
sélénium	1	1	1	3	10
zinc	120	50	120	500	1500
cyanure, total	5	40	5	50	500
fluorure, libre	200	--	200	400	2000
Paramètres organiques					
benzène	0,05	0,5	0,05	0,5	5
BPC	0,1	0,1	0,1	1	25
benzo(a)pyrène	0,1	0,01	0,1	1	10
PCDD et PCDF	0,0001	--	0,0001	0,001	0,001

Notes

Tous les critères pour le sol sont en $\mu g/g$; tous les critères pour l'eau souterraine sont en $\mu g/L$.

points faibles semblables dans les critères de décontamination pour la plupart des composés organiques.

La discussion très élaborée sur cette option dans l'annexe B peut donner l'impression que la base d'information servant à la détermination de critères est très substantielle. Ceci n'est pourtant pas le cas pour la plupart des composés organiques, alors que pour certaines substances inorganiques, une valeur est recommandée suivant le bon jugement.

Si l'information publiée sur les concentrations de bruit de fond à travers le Canada, et sur les effets nocifs potentiels pour les plantes et le bétail serait révisée à fond, la confiance placée dans le critère d'évaluation et le critère de décontamination AG générés à l'aide de cette option pourrait être améliorée.

4.4 OPTION LA PLUS APPROPRIÉE

Idéalement, une seule approche devrait être jugée comme étant la meilleure et serait adoptée pour dériver des critères provisoires; toutefois, en se basant sur les approches passées en revue pour ce document et sur d'autres considérations, tel que le besoin pour les critères du PNALC d'éviter des incohérences avec d'autres initiatives du CCME, l'option la plus appropriée devra identifier deux approches déjà existantes (ou plus) et leurs critères, de façon à ce que l'approche intérimaire offre les deux critères d'évaluation et les trois critères de décontamination identifiés dans la section 2.4.

Alors que l'option mosaïque relève essentiellement de la façon dont certains renseignements influencent l'établissement de critères, l'option la plus appropriée est surtout destinée à déterminer lesquelles des approches existantes devraient être utilisée. Plusieurs guides furent disponibles. Ceux-ci comprenaient les résultats de l'évaluation décrite dans le chapitre 3, la fréquence avec laquelle les agences sont identifiées dans le tableau 5 pour l'option mosaïque, et des entretiens avec les représentants de plusieurs agences provinciales pour comprendre les aspects des directives qui ne sont généralement pas disponibles. De plus, les versions préliminaires des résultats obtenus par les deux options ont été présentés au forum de travail du PNALC tenu en novembre 1990. Des commentaires reçus pendant et suivant ce forum ont aidé à établir des règles additionnelles pour l'option la plus appropriée.

En se basant sur ces considérations, il fut décidé que l'option la plus appropriée devrait être un mélange qui comprendrait:

- Les critères provisoires d'évaluation pour le sol pour les substances inorganiques et les composés organiques devraient être représentés par la valeur la plus basse des critères A de la Colombie-Britannique et des niveaux guides du premier niveau pour les sols avec $> 10\%$ d'argile. Pour les paramètres généraux, les valeurs AG/R/P du MOE de l'Ontario devraient être utilisées, car elles sont plus rigoureuses que les paramètres fournis par Alberta Environment.

- Les critères provisoires d'évaluation pour l'eau souterraine devraient être les même que les critères A de la Colombie-Britannique.

Tableau 5

AGENCES AYANT FOURNI LES CRITÈRES PROVISOIRES POUR L'OPTION MOSAÏQUE

	Critères d'évaluation		Critères de décontamination		
	Sol	Eau	AG	R/P	C/I
Paramètres inorganiques					
arsenic	CB/AL	CB/PQ	AL	CB/PQ/PB	CB/ON/PQ/PB
barium	CB/PQ/PB/FR/VA	CB/PQ/PB	AL	PQ	CB/ON/PQ/PB
béryllium	AL	--	AL	ON	ON
cadmium	CB/VA	CB/PQ	AL	CB/PQ/PB	CB/PQ/PB
chrome, +6	AL	--	AL	ON	RU
chrome, total	PB/VA	CB/PQ	AL	RU	CB/PQ/PB
cobalt	PB/VA	CB/PQ	AL	CB/ON/PQ/PB	CB/PQ/PB
cuivre	PQ	CB/PQ	AL	CB/PQ/PB	CB/PQ/PB
plomb	CB/PQ	CB/PQ	AL	CB/ON/RU	CB/ON/NJ
mercure	PQ	CB/PQ	AL	CB/PQ	CB/PQ
molybdénum	CB/FR	CB/PQ/PB	AL	CB/PQ	CB/ON/PQ
nickel	AL	CB/PQ	AL	CB/PQ/NJ/PB	CB/PQ/PB
sélénium	PQ	CB/PQ	AL	CB/PQ/RU	CB/ON/PQ
zinc	PQ	CB/PQ	AL	CB/PQ/PB	CB/PQ
cyanure, total	CB/PQ/PB	CB/PQ	AL	CB/PQ/PB	CB/PQ/PB
fluorure, libre	CB/PQ	--	AL	CB/PQ	CB/PQ/PB
Paramètres organiques					
benzène	CB/PQ	CB/PQ	AL	CB/PQ/PB	CB/PQ/PB
BPC	CB/PQ	CB/PQ	CC	PQ/PB/NJ	ON
benzo(a)pyrène	CB/PQ	CB/PB	AL	CB/CC/PQ/PB	CB/CC/PQ/PB
PCDD et PCDF	ON	--	ON	ON	ON

Notes:

AL - Alberta
CB - Colombie-Britanique
CC - CCME
RU - Royaume-Uni
PB - Pays-Bas
NJ - New-Jersey
ON - Ontario
PQ - Québec
VA - Victoria, Australie
FR - France

- Les critères provisoires de décontamination AG devraient être les mêmes que les valeurs AG/R/P pour les sols à texture grossière. Pour les paramètres que le MOE de l'Ontario n'a pas étudié, la valeur la plus basse des niveaux guides du premier niveau de l'Alberta et la valeur du niveau A du MOE de la Colombie-Britannique devraient être utilisées.

- Les critères provisoires de décontamination R/P et C/I devraient être les mêmes que les critères B et C du MOE de la Colombie-Britannique. Pour les paramètres qui n'ont pas été étudiés par le MOE de la Colombie-Britannique, les valeurs AG/R/P et C/I du MOE de l'Ontario pour les sols à texture grossière devraient être utilisées, à moins que la valeur C/I ne soit égale à la valeur R/P.

- Les valeurs pour les dioxines et les furanes telles que recommandées par le MOE de l'Ontario pour le critère d'évaluation du sol et les trois critères provisoires de décontamination.

- Les valeurs recommandées par le CCME comme critères provisoires d'évaluation du sol et les trois critères provisoires de décontamination.

Certaines des agences notées ci-dessus ont établi des niveaux guides pour de nombreux paramètres organiques; toutefois, dans de nombreuse cas, ces niveaux guides ne sont basés sur à peine plus que les limites de détection analytiques. Puisque leur base scientifique est tellement limitée, il a été décidé de ne pas inclure un grand nombre de ces paramètres dans l'option la plus appropriée. Les paramètres éliminés sont: les HAP autres que les neuf pour lesquels le CCME a établi des niveaux guides, plusieurs pesticides, et plusieurs paramètres exprimés en comme valeur totale (c.-à-d. total des phénols, total des HAP, total de l'huile et de la graisse, azote total).

Comme l'option mosaïque, l'option la plus appropriée répond au besoin urgent du PNALC, et elle utilise les raisonnements déjà existants d'autres agences. Elle a aussi le même désavantage, car elle ne peut pas être utilisée pour développer des critères pour les substances qui n'ont pas été adressées par les agences passées en revue. Par rapport à l'option mosaïque, l'option la plus appropriée est peut-être moins confuse puisque les critères d'un nombre réduit d'agences seraient utilisés.

4.5 ACTION INTÉRIMAIRE RECOMMANDÉE

Il est recommandé que l'option la plus appropriée soit utilisée pour établir les critères provisoires de qualité environnementale pour les lieux contaminés. Les critères provisoires de décontamination devraient être augmentés par les "niveaux guides canadiens pour la qualité de l'eau" (CCME, 1987 et mises à jour) et "Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada" (Santé et Bien-Être Canada, 1989). Les résultats sont présentés dans les tableaux 6, 7 et 8.

Le statut provisoires des critères et l'intention du PNALC de remplacer éventuellement les critères provisoires par des critères révisés doivent tous deux être connus des utilisateurs des critères provisoires.

Tableau 6

CRITÈRES PROVISOIRES D'ÉVALUATION ÉLABORÉS À L'AIDE DE L'OPTION LA PLUS APPROPRIÉE

(Toutes les valeurs sont exprimées en µg/g de poids à sec ou µg/L, à moins d'indication contraire)

	Sol	Eau
Paramètres généraux		
pH	6 à 8	---
conductivité	2 dS/m	---
ratio d'adsorption de sodium	5	---
Paramètres inorganiques		
antimoine	20[1]	---
arsenic	5	5
barium	200	50
béryllium	4	---
boron (soluble dans l'eau chaude)	1	---
cadmium	0,5	1
chrome, +6	2,5	---
chrome, total	20	15
cobalt	10	10
cuivre	30	25
plomb	25	10
mercure	0,1	0,1
molybdénum	2	5
nickel	20	10
sélénium	1	1
argent	2	5
thallium	0,5	---
étain	5	10
vanadium	25	---
zinc	60	50
cyanure, libre	0,25	40
cyanure, total	2,5	40
fluorure, libre	200	---
soufre, élémentaire	250	---
Hydrocarbures aromatiques monocycliques		
benzène	0,05	0,5
éthylbenzène	0,1	0,5
toluène	0,1	0,5

Tableau 6 (suite)
(Critères Provisoires d'Évaluation Élaborés à l'Aide de l'Option la Plus Appropriée)

	Sol	Eau
chlorobenzène	0,1	0,1
dichloro-1,2 benzène	0,1	0,2
dichloro-1,3 benzène	0,1	0,2
dichloro-1,4 benzène	0,1	0,2
styrène	0,1	0,5
xylène	0,1	0,5
Composés phénoliques		
non chlorés[2] (chacun)	0,1	0,1
chlorophénols[3] (chacun)	0,05	1,0
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		
benzo(a)anthracène	0,1	0,01
benzo(a)pyrène	0,1	0,01
benzo(a)fluoranthène	0,1	0,01
benzo(b)fluoranthène	0,1	0,01
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	0,01
indéno(1,2,3 cd)pyrène	0,1	0,1
naphtalène	0,1	0,2
phénanthrène	0,1	0,2
pyrène	0,1	0,2
Hydrocarbures chlorés		
aliphatiques (chacun)	0,1	0,1
chlorobenzènes (chacun)	0,05	0,3
hexachlorobenzène	0,1	0,1
hexachlorocyclohexane	0,01	—
BPC[4]	0,1	0,1
les PCDD et PCDF[7]	0,00001	—
Paramètres organiques divers		
aliphatiques non chlorés (chacun)	0,3	—
esters acides phthaliques (chacun)	30	—
quinoline	0,1	—
thiophène	0,1	—

Tableau 6 (suite)
(Critères Provisoires d'Évaluation Élaborés à l'Aide de
l'Option la Plus Appropriée)

Notes:

Les critères provisoires d'évaluation sont largement basés sur des concentrations ambiantes ou de bruit de fond pour la plupart des paramètres généraux et inorganiques, et sur des limites de détection analytique pour la plupart des paramètres organiques.

--- valeurs non-établies.

(1) Est donné la même valeur que le critère de décontamination agricole (voir le tableau 2).

(2) Les composés phénoliques non chlorés incluent:
diméthyl-2,4 phénol
dinitro-2,4 phénol
méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
nitro(-2 -4)phénol
phénol
crésol.

(3) Les chlorophénols incluent
les isomères de chlorophénols (ortho, méta, para)
dichloro(-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
trichloro(-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
tétrachloro(-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
pentachlorophénol.

(4) Les hydrocarbures aliphatiques chlorés incluent:
chloroforme
dichloro(-1,1 -1,2) éthane, dichloro(-1,1 -1,2)éthène
dichlorométhane
dichloro-1,2 propane, dichloro-1,2 propène (cis et trans)
tétrachloro-1,1,2,2 éthane, tétrachloroéthène
tétrachlorure de carbone
trichloro(-1,1,1 -1,1,2) éthane, trichloroéthène.

(5) Les chlorobenzènes incluent tous les isomères de trichlorobenzène, tous les isomères de tétrachlorobenzène, et pentachlorobenzène.

(6) Les BPC incluent les mixtures 1242, 1248, 1254 et 1260.

Tableau 6 (suite)
(Critères Provisoires d'Évaluation Élaborés à l'Aide de
l'Option la Plus Appropriée)

(7) Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents de TC-2,3,7,8 DD. Les **Facteurs d'Équivalence Toxiques Internationals** (FETI) de l'OTAN pour les congénères et les isomères des PCDD et PCDF sont comme suit:

Congénères	FET
2,3,7,8-T_4CDD	1,0
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,1
O_8CDD	0,001
2,3,7,8-T_4CDF	0,1
2,3,4,7,8-P_5CDF	0,5
1,2,3,7,8-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,1
1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0,01
O_8CDF	0,001

Tableau 7

CRITÈRES PROVISOIRES DE DÉCONTAMINATION POUR LE SOL ÉLABORÉS À L'AIDE DE L'OPTION LA PLUS APPROPRIÉ

(Toutes les valeurs sont exprimées en μg/g de poids à sec à moins d'indication contraire)

	Agricole	Résidentiel/ Parc	Commercial/ Industriels
Paramètres généraux			
pH	6 à 8	6 à 8	6 à 8
conductivité	2	2	4
ratio d'adsorption de sodium	5	5	12
Paramètres inorganiques			
antimoine	20	20	40
arsenic	20	30	50
barium	750	500	2000
béryllium	4	4	8
boron (soluble dans l'eau chaude)	2	---	---
cadmium	3	5	20
chrome, +6	8	8	---[7]
chrome, total	750	250	800
cobalt	40	50	300
cuivre	150	100	500
plomb	375	500	1000
mercure	0,8	2	10
molybdénum	5	10	40
nickel	150	100	500
sélénium	2	3	10
argent	20	20	40
thallium	1	---	---
étain	5	50	300
vanadium	200	200	---[7]
zinc	600	500	1500
cyanure, libre	0,5	10	100
cyanure, total	5	50	500
fluorure, libre	200	400	2000
soufre, élémentaire	500	---	---
Hydrocarbures aromatiques monocycliques			
benzène	0,05	0,5	5
éthylbenzène	0,1	5	50
toluène	0,1	3	30

Tableau 7 (suite)
(Critères Provisoires de Décontamination pour le Sol
Élaborés à l'Aide de l'Option la Plus Appropriée)

	Agricole	Résidentiel/ Parc	Commercial/ Industriels
chlorobenzène	0,1	1	10
dichloro-1,2 benzène	0,1	1	10
dichloro-1,3 benzène	0,1	1	10
dichloro-1,4 benzène	0,1	1	10
styrène	0,1	5	50
xylène	0,1	5	50
Composés phénoliques			
non chlorés[1] (chacun)	0,1	1	10
chlorophénols[2] (chacun)	0,05	0,5	5
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)			
benzo(a)anthracène	0,1	1	10
benzo(a)pyrène	0,1	1	10
benzo(b)fluoranthène	0,1	1	10
benzo(k)fluoranthène	0,1	1	10
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	1	10
indéno(1,2,3 cd)pyrène	0,1	1	10
naphtalène	0,1	5	50
phénanthrène	0,1	5	50
pyrène	0,1	10	100
Hydrocarbures chlorés			
aliphatiques[3] (chacun)	0,1	5	50
chlorobenzènes[4] (chacun)	0,05	2	10
hexachlorobenzène	0,05	2	10
hexachlorocyclohexane	0,01	—	—
BPC[5]	0,5	5	50
les PCDD et PCDF[6]	0,00001	0,001	—
Paramètres organiques divers			
aliphatiques non chlorés (chacun)	0,3	—	—
esters acides phthaliques (chacun)	30	—	—
quinoline	0,1	—	—
thiophène	0,1	—	—

Tableau 7 (suite)
(Critères Provisoires de Décontamination pour le Sol
Élaborés à l'Aide de l'Option la Plus Appropriée)

Notes:

--- valeurs non-établies.

(1) Les composés phénoliques non chlorés incluent:
diméthyl-2,4 phénol
dinitro-2,4 phénol
méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
nitro(-2 -4)phénol
phénol
crésol.

(2) Les chlorophénols incluent
les isomères de chlorophénols (ortho, méta, para)
dichloro(-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
trichloro(-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
tétrachloro(-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
pentachlorophénol.

(3) Les hydrocarbures aliphatiques chlorés incluent:
chloroforme
dichloro(-1,1 -1,2) éthane, dichloro(-1,1 -1,2)éthène
dichlorométhane
dichloro-1,2 propane, dichloro-1,2 propène (cis et trans)
tétrachloro-1,1,2,2 éthane, tétrachloroéthène
tétrachlorure de carbone
trichloro(-1,1,1 -1,1,2) éthane, trichloroéthène.

(4) Les chlorobenzènes incluent tous les isomères de trichlorobenzène, tous les isomères de tétrachlorobenzène, et pentachlorobenzène.

(5) Les BPC incluent les mixtures 1242, 1248, 1254 et 1260.

Tableau 7 (suite)
(Critères Provisoires de Décontamination pour le Sol
Élaborés à l'Aide de l'Option la Plus Appropriée)

(6) Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents de TC-2,3,7,8 DD. Les **Facteurs d'Équivalence Toxiques Internationals** (FETI) de l'OTAN pour les congénères et les isomères des PCDD et PCDF sont comme suit:

Congénères	FET
2,3,7,8-T_4CDD	1,0
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,1
O_8CDD	0,001
2,3,7,8-T_4CDF	0,1
2,3,4,7,8-P_5CDF	0,5
1,2,3,7,8-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,1
1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0,01
O_8CDF	0,001

(7) Ces critères ne sont pas recommandés pour Commercial/Industriel. Un des recours possible est d'utiliser la valeur pour Résidentiel/Parc.

Tableau 8

CRITÈRES PROVISOIRES DE DÉCONTAMINATION POUR L'EAU

(Toutes les valeurs sont exprimées en µg/L sauf indication contraire)

	Vie aquatique d'eau douce	Irrigation[1]	Eau destinée au bétail	Eau potable
Paramètres généraux				
pH (sans unité)	---	---	---	6,5 à 8,5
Total des solides dissous (mg/L)	---	500-3500	3000	500[2]
Paramètres inorganiques				
antimoine	---	---	---	---
arsenic	50	100	500-5000	50[3]
barium	---	---	---	1000[3]
béryllium	---	100	100	---
boron (soluble dans l'eau chaude)	---	---	---	---
boron, total	---	500-600	5000	5000
cadmium	0,2-1,8[4]	10	20	5
chrome, +6	---	---	---	---
chrome, total	2-20	100	1000	50
cobalt	---	50	1000	---
cuivre	2-4[4]	200-1000[5]	500-5000	---
plomb	1-7[4]	200[6]	100	50[3]
mercure	0,1	---	3	1
molybdénum	---	10-50	500	---
nickel	25-150[4]	200	1000	---
sélénium	1	20-50	50	10
argent	0,1	---	---	---
thallium	---	---	---	---
étain	---	---	---	---
vanadium	---	100	100	---
zinc	30[6]	1000-5000[5]	50000	---
cyanure, libre	5	---	---	---
cyanure, total	---	---	---	200
fluorure, libre	---	---	---	---
fluorure, total	---	1000	1000-2000	1500
soufre, total	---	---	---	---
Hydrocarbures aromatiques monocycliques				
benzène	300[6]	---	---	5
éthylbenzène	700[6]	---	---	---

Tableau 8 (suite)
(Critères Provisoires de Décontamination pour l'Eau)

	Vie aquatique d'eau douce	Irrigation[1]	Eau destinée au bétail	Eau potable
toluène	300	—	—	—
chlorobenzène	15[4]	—	—	—
dichloro-1,2 benzène	2,5[4]	—	—	200
dichloro-1,3 benzène	2,5[4]	—	—	—
dichloro-1,4 benzène	4[4]	—	—	5
styrène	—	—	—	—
xylène	—	—	—	—
Composés phénoliques				
non chlorés[7] (chacun)	—	—	—	—
chlorophénols[8] (chacun)	—	—	—	—
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
benzo(a)anthracène	—	—	—	—
benzo(a)pyrène	—	—	—	0,01
benzo(a)fluoranthène	—	—	—	—
benzo(k)fluoranthène	—	—	—	—
dibenzo(a,h)anthracène	—	—	—	—
indéno(1,2,3 cd)pyrène	—	—	—	—
naphtalène	—	—	—	—
phénanthrène	—	—	—	—
pyrène	—	—	—	—
Hydrocarbures chlorés				
aliphatiques[9] (chacun)	—	—	—	—
chlorobenzènes[10] (chacun)	—	—	—	—
hexachlorobenzène	0,0065	—	—	—
hexachlorocyclohexane	0,01	—	—	—
BPC[11]	1 ng/L	—	—	—
les PCDD et PCDF[12]	—	—	—	—
Pesticides				
Aldrine et Dieldrine	4 ng/L	—	—	0,7[3]
Chlordane	6 ng/L	—	—	0,7
DDT	1 ng/L	—	—	30[13]
Endrine	2,3 ng/L	—	—	—
Heptachlore (+ metabolite)	0,01	—	—	3[3]
Lindane	—	—	—	4
Méthoxychlore	—	—	—	900
Carbaryl	—	—	—	90

Tableau 8 (suite)
(Critères Provisoires de Décontamination pour l'Eau)

	Vie aquatique d'eau douce	Irrigation[1]	Eau destinée au bétail	Eau potable
Carbofuran	---	---	---	90
2,4-D	4,0	---	---	100[3]
Diazinon	---	---	---	20
Parathion	---	---	---	50
Diquat	---	---	---	70
Paraquat	---	---	---	10

Notes:

* - Les niveaux guides canadiens sur la qualité des eaux ont aussi été recommandés pour les utilisations récréatives et plusieurs utilisations industrielles spécifiques qui ne sont pas incluses dans ce tableau.

--- valeurs non-établies.

(1) S'applique à tous les sols; pour plus de détails sur les sols neutres ou alkalins, consulter le document traitant des CWQG.

(2) La concentration du total des solides dissous de 500 mg/L équivaut approximativement à une conductivité de 1 dS/m.

(3) Niveau guide présentement sous révision pour un changement possible à la valeur courrante. Consulter les niveaux guides canadiens sur la qualité des eaux.

(4) Le niveau guide varie avec la dureté.

(5) Le niveau guide varie avec le pH.

(6) Niveau guide pour la qualité de l'eau provisoire; due à un manque d'évidence.

(7) Les composés phénoliques non chlorés incluent:
diméthyl-2,4 phénol
dinitro-2,4 phénol
méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
nitro(-2 -4)phénols
phénol
crésol.

Tableau 8 (suite)
(Critères Provisoires de Décontamination pour l'Eau)

(8) Les chlorophénols incluent
les isomères de chlorophénols (ortho, méta, para)
dichloro(-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
trichloro(-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
tétrachloro(-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
pentachlorophénol.

(9) Les hydrocarbures aliphatiques chlorés incluent:
chloroforme
dichloro(-1,1 -1,2) éthane, dichloro(-1,1 -1,2)éthène
dichlorométhane
dichloro-1,2 propane, dichloro-1,2 propène (cis et trans)
tétrachloro-1,1,2,2 éthane, tétrachloroéthène
tétrachlorure de carbone
trichloro(-1,1,1 -1,1,2) éthane, trichloroéthène.

(10) Les chlorobenzènes incluent tous les isomères de trichlorobenzène, tous les isomères de tétrachlorobenzène, et pentachlorobenzène.

(11) Analyse du total des BPC seulement pour les critères reliés a la vie aquatique d'eau douce.

(12) Cité comme équivalents de 2,3,7,8-TCDD. Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents de 2,3,7,8-TCDD. Les **Facteurs d'Équivalence Toxiques Internationals** (FETI) de l'OTAN pour les congénères et les isomères des PCDD et PCDF sont comme suit:

Congénères	FET
2,3,7,8-T_4CDD	1,0
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,1
O_8CDD	0,001
2,3,7,8-T_4CDF	0,1
2,3,4,7,8-P_5CDF	0,5
1,2,3,7,8-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,1
1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0,01
O_8CDF	0,001

(13) La recommandation reliée à l'eau potable inclue les métabolites de DDT.

4.6 DÉVELOPPER UNE NOUVELLE APPROCHE ET DE NOUVEAUX CRITÈRES

Tel que noté dans la section 4.1, le développement d'une nouvelle approche pour créer de nouveaux critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés représente un effort considérable. Les défis à surmonter comprennent:

- un manque d'entente en ce qui a trait à la façon avec laquelle les diverses caractéristiques souhaitées devraient et pourraient être incorporées dans l'approche

- un manque général de données pour plusieurs des facteurs décrits dans la section 2.5 et ce pour plusieurs substances

- le besoin d'entente entre les différents intervenants sur le développement de méthodes visant à l'évaluation de renseignements

- le désir d'utiliser différents concepts et outils qui ont été développés récemment ou qui émergent, tels que la modélisation du cheminement environnemental

- le désir et le besoin d'entremêler plusieurs disciplines (y compris la chimie du sol, la phytotoxicologie, la toxicologie, la chimie de l'eau souterraine, l'analyse des voies de transferts, et l'évaluation du risque) dans le processus de détermination des critères.

Même si la forme que prendra la nouvelle approche n'est pas connue, il est possible de spéculer sur les types d'information qui devraient être considérés. Ceux-ci sont résumés dans le tableau 9.

La nouvelle approche devrait emprunter certains des attributs désirés et démontrés par les approches passées en revue, et devrait prendre en considération les caractéristiques qui sont habituellement absentes. En admettant que ceci fût accompli de façon exacte, cette option devrait permettre d'incorporer le plus grand nombre de caractéristiques désirées dans l'approche. Une fois définie, l'approche pourrait aussi être utilisée afin de développer des critères pour de nouvelles substances au fur et à mesure que le besoin se présente.

Tableau 9

TYPES D'INFORMATION PROBABLEMENT NÉCESSAIRES À LA NOUVELLE APPROCHE

Données physico-chimiques pour chaque substance

- poids moléculaire
- solubilité aqueuse
- pression de la vapeur
- le coefficient de partition octanol-eau et/ou le coefficient de partition de carbone organique pour les composés organiques.
- le coefficient de distribution pour les composés inorganiques (dépendant du pH)
- demi-vie des composés organiques dans le sol

Information environnementale applicable au contexte canadien

- données de base pour le sol; variantes et influences du contenu en glaise et en matière organique
- données de base pour l'eau souterraine; essayer d'établir des corrélations entre le sol et l'eau souterraine, ou développer un modèle qui permet de prédire l'un à partir de l'autre
- données de base pour les plantes; essayer d'établir des corrélations entre le sol et les plantes, ou développer un modèle qui permet de prédire l'un à partir de l'autre

Information toxicologique publique pour chaque substance

- doses acceptables
- facteurs de bio-disponibilité
- expositions/doses de bruit de fond (peuvent être déduites à partir d'information environnementale)
- niveaux de risque acceptables

Information esthétique pour chaque substance

- seuil de senteur dans l'air
- seuil de goût dans l'eau
- concentrations détectables (par le goût) dans les plantes ou produits d'animaux

Information sur les voies de contamination pour chaque récepteur d'intérêt

- besoin de sélectionner des récepteurs pour chaque type d'utilisation de terrain d'intérêt
- assigner des caractéristiques physiques à chacun des récepteurs (poids, taux de respiration, taux d'ingestion du sol, taux d'ingestion pour les produits agricoles locaux, ingestion d'eau souterraine)
- assigner des caractéristiques de comportement (période de temps passé sur le site, en-dehors du site, à l'intérieur et à l'extérieur)

Tableau 9 (suite)
(Types d'Information Probablement Nécessaires
à la Nouvelle Approche)

Information phytotoxicologique pour chaque substance

- seuils de concentrations auxquels des effets défavorables surviennent dans différentes espèces de plantes
- concentrations acceptables dans les plantes relativement aux consommateurs; pourrait inclure les concentrations maximales dans le fourrage pour les animaux ou dans les produits agricoles destinés à la consommation humaine

Information toxicologiques pour les organismes et les procédés de sols

- seuils de concentrations auxquels des effets défavorables surviennent dans les organismes habitant le sol ou dans les processus cycliques d'éléments nutritifs

Niveaux guides/critères établis pour d'autres compartiments environnementaux

- niveaux guides/critères pour la qualité de l'air et la qualité de l'eau; méthodes qui relient une concentration dans un compartiment avec des concentrations dans d'autres compartiments

Considérations additionnelles

- effets destructeurs sur des bâtiments et autres structures (c.-à-d. puissance corrosive)
- production de vapeurs dangereuses (c.-à-d. méthane, sulfure d'hydrogène)

5.0 CONCLUSIONS

Pour répondre au besoin du PNALC d'identifier des critères de qualité environnementale les différentes approches suivies par plusieurs agences régulatrices de divers pays ont été compilées et révisées. Chacune des approches fut comparée à une liste de caractéristiques que doit posséder l'approche du PNALC. Malgré que toutes les approches offrent une bonne base d'information en ce qui concerne le développement de critères de qualité environnementale, il est évident après cette évaluation, qu'aucune n'est parfaite pour le développement de critères pour le PNALC.

Puisqu'aucune des approches des agences révisées dans le chapitre 3 ne possèdent toutes les caractéristiques désirées dans l'approche du PNALC, il sera nécessaire de développer une approche qui incorporera le plus de caractéristiques désirées possible pour établir les critères appropriés pour les sites contaminés (d'après le mandat du PNALC). Cependant, le temps alloué pour développer une nouvelle approche ne tient pas compte de l'urgence d'établir des critères tel qu'exprimé lors de la première rencontre du PNALC.

Pour répondre au besoin pressant d'établir des critères pour les sites contaminés, il est recommandé que les critères provisoires soient sélectionnés à partir des critères qui ont déjà été identifiés par les agences régulatrices.

Il est recommandé que l'option la plus appropriée soit utilisée pour établir les critères provisoires de qualité environnementale pour les sites contaminés. Pour les sols, ces critères seront un mélange des critères établis par plusieurs agences fédérales et provinciales et complétés par les concentrations ambiantes et de bruits de fond. Pour l'eau, les critères provisoires de décontamination ont été dérivés des directives fédérales sur la qualité de l'eau. Les séries de critères résultants de cette approche sont énumérés dans les tableaux 6,7 et 8 du chapitre 4.

Le développement d'une nouvelle approche et l'utilisation de cette approche pour générer des critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés vont demander beaucoup d'efforts. La nouvelle approche devra emprunter les même attributs que celles qui ont été révisées et tenir compte des caractéristiques manquantes. En assumant que tout cela est fait proprement, cette option devrait résulter en ce qu'un grand nombre de caractéristiques désirées soient incorporées dans cette approche. Une fois qu'elle sera définie, cette approche pourra aussi être utilisée pour développer, au besoin, des critères pour de nouvelles substances.

RÉFÉRENCES

Alberta Environment 1990. "Alberta Tier I Criteria for Contaminated Soil Assessment and Remediation". DRAFT. Wastes and Chemicals Division, Soil Protection Branch.

Australian and New Zealand Environment Council (ANZEC), 1990. "Australian Guidelines for the Assessment and Management of Contaminated Sites". DRAFT. Prepared in conjunction with the National Health and Medical Research Council.

Beaulieu, M. 1989. "Les Critères de Décontamination des Sols". Préparé pour la Direction des Substances Dangereuses, Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ). N/REF. 5124-07-02-03.

Bell, C.E., Kostechki, P.T. and Calabrese, E.J., 1989. "State of Research and Regulatory Approach of State Agencies for Cleanup of Petroleum Contaminated Soils". In Petroleum Contaminated Soils - Volume 2. E.J. Calabrese and P.T. Kostecki, editors.

British Columbia Ministry of Environment (B.C. MOE), 1989a. "Criteria for Managing Contaminated Sites in British Columbia". DRAFT. Waste Management Program.

California Department of Health and Safety (DHS), 1990. "Technical Standard for Determination of Soil Remediation Levels". DRAFT. Prepared by the Toxic Substances Control Program. August.

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 1991. "Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminé". Preparé par le Sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 1990. Letter from T.W. Foote, Chair - Contaminated Sites Consultation Steering Committee, to G.S. Hart, Chair-CCME Contaminated Sites Management Committee. 1 June.

Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM), 1988. "Proposed Interim Guidelines for PAH Contamination at Abandoned Coal Tar Sites". Prepared for the Waste Management Committee, Toxic Substances Advisory Committee by the Ad Hoc Federal-Provincial Working Group on Interim PAH Guidelines.

Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM), 1987. "Canadian Water Quality Guidelines". Prepared by the Task Force on Water Quality Guidelines. March 1987. Updated May 1989 and March 1990.

Clarke, J.D., Richardson, M., Hanna Thorpe, B., and Beaulieu, M., 1987. "Interim Guidelines for PCBs in Soil". Prepared for the Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM). September.

Cleland, J.G. and Kingsbury, G.L., 1977. "Multmedia Environmental Goals for Environmental Assessment". U.S. Environmental Protection Agency, EPA-600/7-77-136.

de Montgomery, D.S., 1987. "Typical Background Concentrations for Heavy Metals in Michigan Surficial Clays". Prepared for the Waste Management Division, Michigan Department of Natural Resources.

Dragun, J., 198. "The Soil Chemistry of Hazardous Materials". Hazardous Materials Control Research Institute. Silver Spring, MA.

Energy Pathways Inc., 1990. Final Report on the Contaminated Sites Consultation Workshop. Prepared for the Contaminated Sites Consultation Steering Committee, Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 30 May.

Fitchko, J., 1989. "Criteria for Contaminated Soil/Sediment Cleanup". Pudvan Publishing Co., Inc.

Harrinton, J., 1990. Personal Communication. Division of Hazardous Waste Remediation, New York Department of Environment and Conservation.

Health and Welfare Canada, 1989. "Guidelines for Canadian Drinking Water Quality".

Hortensius, D., Meinardi, C.R., and Baveye, P., 1989. "ISO/TC 190 and the Development of an International Standardized Approach to Soil quality Problems". *Water International*, 14 (2), 89-90.

Inter-Departmental Committee on the Redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1990. "Notes on the Restoration and Aftercare of Metalliferous Mining Sites for Pasture and Grazing". ICRCL Guidance Note 70/90. First Edition.

Inter-Departmental Committee on the Redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1987. "Guidance on the Assessment and Redevelopment of Contaminated Land". ICRCL Report 59/83. Second Edition.

Inter-Departmental Committee on the Redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1983. "Guidance on the Assessment and Redevelopment of Contaminated Land". ICRCL 59/83. First Edition.

Inter-Departmental Committee on the Redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1980. "Redevelopment of Contaminated Land: Tentative Guidelines for Acceptable Levels of Selected Elements in Soils". ICRCL 38/80.

Keith, G., 1990. Personal Communication. Bureau of Waste Site Clean-up, Massachussetts Hazardous Waste Division. August.

Kostecki, P.T., Calabrese, E.J., and Horton, H.M., 1989. "Review of Present Risk Assessment Models for Petroleum Contaminated Soils". In Petroleum Contaminated Soils - Volume I. P.J. Kostecki and E.J. Calabrese (eds.). Lewis Publishers, Inc.

McNevin, T., 1990. Personal Communication. Division of Hazardous Site Mitigation, Bureau of Environmental Evaluation and Risk Assessment, New Jersey Department of Environmental Protection. September.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), 1988. "Politique de Réhabilitation des Sites Contaminés". Préparé par la Direction des Substances Dangereuses. Février.

Ministère de l"Environnement du Québec (MENVIQ), 1986. "Approach to Contaminated Soil Management". DRAFT. Prepared by the Hazardous Substances Branch. January.

Moen, J.E.T., 1988. "Soil Protection in the Netherlands". *Contaminated Soil '88*. pp. 1495-1503. Kluver Academic Publishers.

Monenco consultants Limited, 1989. "National Guidelines for Decommissioning Industrial Sites, Volume I" - DRAFT. Prepared for Environment Canada, Conservation and Protection.

National Health and Medical Research Council (NHMRC), 1989. "Australian Guidelines for the Rehabilitation of Contaminated Land" - DRAFT.

New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP), 1990. "Basis for NJDEP Interim Soil Action Levels". Division of Hazardous Site Mitigation, Bureau of Environmental Evaluation and Risk Assessment. February.

New South Wales State Pollution control Commission (NSWPCC), 1990. "Discussion Paper on Chemically Contaminated sites". DRAFT. July.

Ontario Ministry of the Environment (MOE), 1990a. Environment Information Bulletin - "Dioxins and Furans Background". Hazardous Contaminants Coordination Branch.

Ontario Ministry of the Environment (MOE), 1990b. "Scientific Evaluation Document to Provide Interim Guideline for Application of Papermill Sludges Containing Dioxins and Furans to Agricultural Lands (draft)". Hazardous Contaminants Coordination Branch. December.

Ontario Ministry of the Environment (MOE), 1989a. "Guidelines for the Decommissioning and Clean-up of Sites in Ontario", February.

Ontario Ministry of the Environment (MOE), 1989b. "Upper Limited of Normal" Contaminant Guidelines for Phytotoxicology Samples". Phytotoxicology Section, Air Resources Branch. ARB-138-88-Phyto.

Ontario Ministry of the Environment (MOE), not dated. "Environmental Information - Dioxins and Furans Background".

Reades, D.W., 1989. "Hydrogeological Investigation During Environmental Audits". Presented at the Regulatory Compliance Workshop, Toronto, 11 October.

Siegrist, R.L., 1989. "International Review of Approaches for Establishing clean-up Goals for Hazardous Waste Contaminated Land". Institute for Georesources and Pollution Research, Norway.

Travers, I., 1990. Presentation concerning the Sydney Tar Pond Cleanup. In Final Report on the Contaminated Sites Consultants Workshop. Prepared for the Contaminated Sites Consultation Steering Committee, Canadian Council of Ministers of the Environment. Prepared by Energy Pathways Inc.

United Kingdom Department of Environment, 1990. "Contaminated Land: The Government's Response to the First Report from the House of Commons Select Committee on the Environment". July 1990.

United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA), 1989. "Superfund Risk Assessment Guide". Office of Solid Waste and Emergency Response. EPA 540/1-89/002.

United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA), 1987. "Polychlorinated Biphenyls Clean-up Policy; Final Rule". National Institute for Public Health and Environmental Protection.

Victoria Environmental Protection Agency, 1989. "Interim Advice on Approaches to Determine Whether a Site is Potentially Contaminated". DRAFT.

ANNEXE A: PROFILS DES APPROCHES INDIVIDUELLES

Cette annexe comprend les profils abrégés des approches et des critères numériques recommandés ou établis par les agences primaires telles qu'identifiées dans la section 2.3. Chaque profil donne la liste des documents révisés et des individus contactés, décrit l'approche et la méthode adoptées par l'agence, suggère si l'approche peut servir à l'établissement de critères provisoires ou finaux pour le PNALC, et, finalement, présente sous forme de tableaux les valeurs numériques recommandées.

Les agences primaires comprennent:

l'Alberta	A - 2
la Colombie-Britannique	A - 6
la Californie	A - 14
le conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)	A - 17
les Pays-Bas	A - 22
le New-Jersey	A - 30
l'Ontario	A - 33
le Québec	A - 39
le Royaume-Uni	A - 47

ALBERTA

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

Alberta Environment, 1990. "Alberta Tier I Criteria for Contaminated Soil Assessment and Remediation" - DRAFT. Wastes and Chemical Division, Soil Protection Branch.

CONTACT(S) ADDITIONNEL(S)

Communication personnelle avec H. Regier (auteur principal du document cité ci-dessus). Environnement Alberta.

Communication personnelle avec R. Chandler, Environnement Alberta.

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

Dans Les comptes rendus traitant des directives de l'Alberta pour le sol, il est fait mention de "niveaux acceptables" pour certains contaminants inorganiques (métaux) dans les sols acides (Siegrist, 1989). Toutefois, ces valeurs n'étaient supposées servir que de point de départ à la sélection des niveaux de décontamination. Environnement Alberta a récemment produit la version préliminaire de nouveaux critères de qualité du sol pour le "premier niveau" pour plus de 40 paramètres. L'applicabilité de ces critères deviendrait ainsi beaucoup plus générale (voir le tableau A.l).

Si les valeurs du premier niveau ne semblent pas appropriées ou ne tiennent pas compte des conditions spécifiques à un terrain, on peut alors utiliser les critères du premier niveau pour évaluer ces conditions, ou l'on peut suggérer des critères plus spécifiques à ce terrain (deuxième niveau). Il en tient alors aux partisans de démontrer que les valeurs du deuxième niveau sont appropriées.

La documentation présentant les critères préliminaires ne décrit pas la méthodologie qui a servi à identifier les critères spécifiques. Un tel document n'a pas encore été préparé. Des entretiens avec des représentants d'Environnement Alberta ont permis d'indiquer que plusieurs facteurs ont influencé les valeurs numériques suggérées. Ces facteurs comportent une uniformisation des directives avec celles des autres provinces (tel que pour l'étendage de vase d'égout), la santé des plantes et des animaux, les conditions ambiantes ou de bruit de fond, et l'information tirée de la documentation déjà parue. Le tout a ensuite été soumis à une analyse professionnelle. L'exploitation spécifique de terrains n'est pas traitée dans la documentation courante. Toutefois, il semble y avoir une forte tendance vers l'exploitation agricole, plus spécialement la production de récolte (et peut être aussi les pâturages de bétail).

Les valeurs du premier niveau qui ont été suggérées sont supposées représenter les limites supérieures d'un "système de sol sain". Pour certains paramètres, les différentes sources d'information passées en revue suggèrent toutes des valeurs numériques semblables, tandis que pour d'autres paramètres, l'information est moins cohérente ou même manquante. De façon générale, les valeurs reliées aux composés inorganiques ont une base plus solide que celles reliées aux composés organiques.

Environnement Alberta reconnait que les directives du premier niveau ne sont pas irréfutables, et que l'option du deuxième niveau permet la remise en question des valeurs numériques.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Le but visé par les critères de premier niveau est semblable à celui des critères d'évaluation du sol et/ou les critères de décontamination agricole qui sont étudiés dans ce document. Parce qu'ils sont apparemment influencés par des préoccupations reliées à l'agriculture, leur applicabilité est limitée. Ils ne prennent pas la santé publique en considération de façon explicite. Même si l'approche propose de bons critères provisoires pour le PNALC pour la décontamination de terrains agricoles, elle ne suggère pas d'approche pouvant être utilisée afin de dériver de tels critères pour d'autres utilisations de terrain, ou pour des substances qui ne sont pas incluses dans le tableau A.1.

Tableau A.1

CRITÈRES PRÉLIMINAIRES POUR LES SOLS DU PREMIER NIVEAU TEL QUE PROPOSES PAR ENVIRONNEMENT ALBERTA

Paramètre	Critère
GENERAL	
pH	6,5 à 8,5
conductivité	2 dS/m
ratio d'adsorption de sodium	6
COMPOSÉS INORGANIQUES (en ug/g)	
arsenic	10
barium	400
béryllium	5
bromure, soluble dans l'eau	20
boron, soluble dans l'eau chaude	2
cadmium	1
chrome, hexavalent	5
chrome, total	100
cobalte	20
cyanure, soluble dans l'eau	0,5
cyanure, total	5
fluore	200
mercure	0,2
molybdène	4
nickel	40
plomb	50
sélénium	2
soufre, élémenaire	500
thallium	1
vanadium	50
zinc	120
COMPOSÉS ORGANIQUES (en ug/g)	
aliphatics non-chlorés (individuels ou total)	0,3
aliphatics chlorés (individuels ou total)	0,1
benzène	0,05
éthylbenzène	0,5
toluène	1,0
xylènes	1,0
styrène	0,1

Tableau A.1 (suite)
(Critères Préliminaires pour les Sols du Premier Niveau
tel que Proposes par Environnement Alberta)

Paramètre	Critère
chlorobenzènes (individuels ou total)	0,05
esters acides phthalics (individuels ou total)	30
biphényles polychlorés	0,1
HAP non-chlorés (individuels)	0,1
HAP non-chlorés (total)	1,0
dioxines (équivalents TCDD)	0,001
chlorodibenzo-p-dioxine	0,003
furans	0,01
thiophène	0,1
quinoline	0,1
composés phénoliques chlorés (individuels ou total)	0,05
composés phénoliques non-chlorés (individuels ou total sauf le phénol)	0,1
phénol	0,05
pesticides et métabolites	0,1
endrine et métabolites	0,01
heptachlor et métabolites	0,01
hexachlorocyclohexane (tous les isomères)	0,01
le total des hydrocarbures extractables	40

Notes

Les valeurs pour les composés organiques diminuent de 50% pour les sols contenant moins de 10% d'argile.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

British Columbia Ministry of Environment, 1989. "British Columbia Standards for Managing Contamination at the Pacific Place Site". Prepared by the Waste Management Program, 5 April 1989.

British Columbia Ministry of Environment, 1989. "Criteria for Managing Contaminated Sites in British Columbia" - DRAFT. Prepared by the Waste Management Program, 21 November 1989.

British Columbia Ministry of Environment, 1989. "Developing Criteria and Objectives for Managing Contaminated Sites in British Columbia" - DRAFT. Prepared by the Waste Management Branch, 21 November 1989.

CONTACT(S) ADDITIONNEL(S)

Communication personnelle avec le Dr. J. Ward, (British Columbia Ministry of Environment).

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

Ã la suite d'une revue des niveaux guides et des critères établis par d'autre agences canadiennes et des objectifs et des réglements pour le contrôle de la pollution de la Colombie-Britannique, le ministère de l'environnement a émis en 1989 des critères (voir le tableau A.2) visant au développement d'objectifs adaptés au type de terrain pour les contaminants dans le sol, l'eau, les sédiments et l'air, là où des contaminants chimiques provenant de déversements et de décharges industrielles ont causé une contamination et menace la santé publique et l'environnement.

Selon le ministère de l'environnement de la Colombie-Britannique, les critères sont des concentrations à ne pas excéder afin de prévenir des effets nocifs bien précis. De plus, ils sont applicables à la grandeur de la province. Si des critères sont adoptés pour certains types de terrain, ils deviennent alors des objectifs.

Les critères pour le sol émis par le ministère de l'environnement de la Colombie-Britannique ont deux fonctions ou applications principales. D'abord, ils sont des critères d'enquête, qui lorsque dépassés requièrent qu'une enquête détaillée du site en question soit entreprise, et ils sont aussi des critères de décontamination, au-delà desquels une action concrète est nécessaire.

Les critères fonctionnent selon l'échelle ABC d'abord prônée par les Pays-Bas, mais les définitions assignées à chaque valeur diffèrent de celles utilisées par d'autres agences:

- Le niveau A représente limites approximatives de détection analytique pour les composés organiques, et les niveaux naturels de bruit de fond des composés inorganiques dans le sol. Les sols dont les concentrations sont inférieures ou semblables à ce niveau sont considérés comme non-contaminés. Pour les terrains résidentiels, récréatifs et agricoles, le niveau A est le critère d'enquête.

- Les sols dont la concentration en contaminants varie entre le niveau A et le niveau B sont considérés comme étant légèrement contaminés mais ne requièrent pas de mesures de décontamination.

- Le niveau B représente des concentrations de contaminants de 5 à 10 fois supérieures à celles du niveau A. Pour les terrains résidentiels, récréatifs et agricoles ce niveau représente le critère de décontamination. Pour l'exploitation d'un terrain à des fins exclusivement commerciales et/ou industrielles, le niveau B est le critère d'enquête.

- Les sols de terrains résidentiels, récréatifs ou agricoles sont considérés comme contaminés si des contaminants sont présents à des concentrations se situant entre les niveaux B et C, et devront être réhabilités à des concentrations inférieures au niveau B. Ceci n'est toutefois pas nécessaire pour les terrains utilisés exclusivement à des fins commerciales ou industrielles.

- Le niveau C indique que la contamination du sol est considérable. C'est aussi le critère de décontamination pour les terrains commerciaux et industriels. Pour les sols dont les concentrationsde contaminants dépassent ce niveau, toutes utilisations du terrain seront restreintes jusqu'à l'application de mesures correctives adéquates.

Les sols contaminés aux BPC font exception à l'interprétation donnée ci-dessus. Dans le cas des BPC, la contamination doit être traitée de façon à ramener la concentration des contaminants en-dessous des niveaux B ou C, selon le type d'utilisation du terrain en question.

Les trois critères développés pour l'eau souterraine et l'eau de surface sont désignés par les niveaux A, B_{DW}, et B_{DS} (voir le tableau A.2), et devraient être interprétés de la façon suivante:

- Le niveau A représente approximativement les limites de détection analytique et/ou les niveaux naturels de bruit de fond de substances inorganiques et organiques dans l'eau souterraine. L'eau n'est pas considérée contaminée si la concentration des contaminants est inférieure ou égale à cette concentration. Le niveau A est le critère d'enquête.

- Si la concentration de contaminants dans l'eau se situe entre les niveaux A et B_{DW} ou B_{DS}, l'eau est considérée comme étant légèrement contaminée. Des mesures de décontamination ne sont pas nécessaire, mais une enquête est alors requise.

- Le niveau B_{DW} représente les critères de décontamination pour l'eau potable. Si l'eau contient des contaminants à des concentrations inférieures à ce niveau, aucune mesure de décontamination n'est nécessaire si l'eau n'est utilisée que pour la consommation. Autrement, une décontamination est nécessaire.

- Le niveau B_{DS} est le critère minimal pour la protection de la vie aquatique pour les déversements à base d'eau. Aucune mesure de décontamination n'est nécessaire si la concentration de contaminants dans les eaux de rejet est inférieure au niveau B_{DS}, à condition cependant que les eaux réceptrices ne servent seulement que d'habitat aquatique. Des concentrations de substances contaminantes supérieures au niveau B_{DS} requièrent une évaluation plus approfondie de l'impact relatif de ces substances afin de déterminer les mesures de correction appropriées.

Le ministère de l'environnement indique aussi qu'une approche d'évaluation du risque peut être appliquée dans les cas où des techniques de confinement ou de décontamination sont utilisées afin de réduire le risque d'impact et d'exposition pouvant nuire à la santé publique. Cette approche implique l'évaluation des risques spécifiques d'un site donné suivi d'une gestion du risque, où les risques potentiels des contaminants sur la santé publique sont dérivés et comparés à des niveaux de risque considérés acceptables.

La documentation disponible indique que divers documents canadiens ont été passés en revue avant l'établissement de ces critères. De plus, plusieurs facteurs ont été considérés, tels que l'exposition potentielle maximale de l'homme à des contaminants associés à des niveaux de risque de cancer acceptables, les niveaux de bruit de fond pour divers contaminants en Colombie-Britannique, et d'autres normes spécifiques aux types de terrain et développées pour les contaminants et/ou pour l'exposition à ces contaminants.

Plusieurs des valeurs adoptées ont été obtenues d'autres agences. Ces valeurs ont été modifiées en tenant compte des ambiguïtés présentes dans les définitions. Lorsqu'appropriées, de "meilleures valeurs" ont aussi été adoptées d'autres agences.

Pour les critères de sol, les niveaux ABC du MENVIQ ont été considérés les plus appropriés et ont été adoptés de façon intérimaire. Ils ont été modifiés de la façon suivante:

- La définition de chaque niveau a été modifiée de façon à éliminer les ambiguïtés.

- Pour les BPC, les critères de sol ont été adoptés du CCME. Les concentrations de décontamination devraient aussi être inférieures au niveau requis selon le type de terrain identifié.

- Les valeurs B et C offertes par le MENVIQ ont été considérées trop rigoureuses et ont donc été changées à 500 et 1000 ppm, respectivement.

- Les niveaux guides pour le tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-p dioxine et ses équivalents toxiques de dioxines et de furanes chlorées ont été changés à 1 ppb, qui est le niveau guide suggéré par le gouvernement fédéral.

Pour les eaux souterraines et de surface, les politiques et les objectifs provinciaux pour la qualité de l'eau ont été adaptés à l'échelle ABC.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Plusieurs des caractéristiques désirées par l'approche du PNALC sont présentes dans l'approche utilisée par le ministère de l'environnement de la Colombie-Britannique. On y tient compte des concentrations de bruit de fond, les divers types d'utilisation de terrains ont été adressés, et des critères ont été établis pour une variété de contaminants. Toutefois, il n'est pas toujours clair lesquelles des caractéristiques ont été considérées ou quelle importance elles ont eue dans la préparation des critères.

Certaines des valeurs du niveau A pourraient servir de critères d'évaluation du PNALC, alors que les niveaux B et C fournissent des valeurs candidates pour les critères de décontamination de terrains R/P et C/I, respectivement. Malgré le fait que la documentation du ministère de l'environnement de la Colombie-Britannique démontre clairement l'origine de la plupart des critères, elle ne suggère pas de méthode ou de procédé qui pourraient facilement être utilisés afin d'établir d'autres critères.

Tableau A.2

CRITÈRES DE DÉCONTAMINATION PROPOSES PAR LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B_{DW}	B_{DS}
I - MÉTAUX LOURDS						
arsenic	5	30	50	5	50	50
baryum	200	1000	2000	50	1000	1000
cadmium	1	5	20	1	5	5
chrome (total)	20	250	800	15	50	50
cobalt	15	50	300	10	--	50
cuivre	30	100	500	25	1000	100
plomb	50	500	1000	10	50	50
mercure	0,1	2	10	0,1	1,0	1,0
molybdénum	4	10	40	5	--	500
nickel	20	100	500	10	--	500
sélénium	2	3	10	1	10	10
argent	2	20	40	5	50	50
fer-blanc	5	50	300	10	--	500
zinc	80	500	1500	50	5000	200
II - AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES						
Br (libre)	20	50	300	--	--	--
CN (libre)	1	10	100	40	200	--
CN (total)	5	50	500	40	--	100
F (libre)	200	400	2000	--	--	--
S (total)	500	1000	2000	--	--	--
III - HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES						
benzène	0,1	0,5	5	0,5	--	0,5
éthylbenzène	0,1	5	50	0,5	--	--
toluène	0,1	3	30	0,5	--	--
chlorobenzène	0,1	1	10	0,1	--	--
1,2-dichlorobenzène	0,1	1	10	0,2	--	--
1,3-dichlorobenzène	0,1	1	10	0,2	--	--
1,4-dichlorobenzène	0,1	1	10	0,2	--	--
xylène	0,1	5	50	0,5	--	--
styrène	0,1	5	50	0,5	--	--

Tableau A.2 (suite)
(Critères de Décontamination Proposes par la Colombie-Britannique)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B_{DW}	B_{DS}
IV - COMPOSÉS PHÉNOLIQUES						
non-chlorés[1] (chacun)	0,1	1	10	0,1	2	--
phénols chlorés[2] (chacun)	0,1	0,5	5	1,0	--	--
phénols chlorés (total)	0,1	1	10	1,0	5	--
V - HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)						
acénaphthène	0,1	10	100	0,5	--	--
acénaphthylène	0,1	10	100	0,5	--	--
anthracène	0,1	10	100	0,2	--	--
benzo(a)anthracène	0,1	1	10	0,01	0,1	0,01
benzo(a)pyrène	0,1	1	10	0,01	0,1	0,01
benzo(b)fluoranthène	0,1	1	10	0,01	0,1	0,01
benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10	0,1	--	--
benzo(g,h,i)pérylène	0,1	1	10	0,1	--	--
benzo(j)fluoranthène	0,1	1	10	0,1	--	--
benzo(k)fluoranthène	0,1	1	10	0,01	0,1	0,01
chrysène	0,1	1	10	0,1	--	--
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	1	10	0,01	0,1	0,01
dibenzo(a,h)pyrène	0,1	1	10	0,1	--	--
dibenzo(a,i)pyrène	0,1	1	10	0,1	--	--
dibenzo(a,j)pyrène	0,1	1	10	0,1	--	--
diméthyl-7,12 benzo(a)anthracène	0,1	1	10	0,1	--	--
fluoranthène	0,1	10	100	0,1	--	--
fluorène	0,1	10	100	0,1	--	--
indéno(1,2,3 c,d)pyrène	0,1	1	10	0,1	0,01	0,01
méthyl-3 cholanthrène	0,1	1	10	0,1	--	--
naphthalène	0,1	5	50	0,2	--	--
phénanthrène	0,1	5	50	0,2	--	--
pyrène	0,1	10	100	0,2	--	--
HAP (total)	1	20	200	0,2	--	--

Tableau A.2 (suite)
(Critères de Décontamination Proposes par la Colombie-Britannique)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B_{dw}	B_{ss}
VI - HYDROCARBURES CHLORÉS						
aliphatiques[3] (chacun)	0,3	5	50	0,1	--	--
aliphatiques (total)	0,3	7	70	0,1	--	--
chlorobenzènes[4] (chacun)	0,1	2	10	0,3	--	--
chlorobenzènes (total)	0,1	4	20	0,3	--	--
hexachlorobenzènes (total)	0,1	2	10	0,1	--	--
BPC[5]	0,1	5	50	0,1	--	3
VII - PESTICIDES						
aldrine	-	-	-	0,05	0,7	--
dieldrine	-	-	-	0,05	0,7	--
chlordane	-	-	-	0,05	0,7	--
DDT	-	-	-	0,05	30	--
endrine	-	-	-	0,05	0,2	--
époxide d'heptachlore	-	-	-	0,05	3	--
lindane	-	-	-	0,05	4	--
méthoxychlore	-	-	-	0,05	100	--
carbaryl	-	-	-	0,05	70	--
carbofuran	-	-	-	0,05	--	--
2,4-D	-	-	-	0,05	100	--
2,4,5-TP	-	-	-	0,05	10	--
diazinon	-	-	-	0,05	14	--
fénitrothion	-	-	-	0,05	--	--
parathion	-	-	-	0,05	35	--
méthyle parathion	-	-	-	0,05	7	--
diquat	-	-	-	0,05	--	--
paraquat	-	-	-	0,05	--	--
piclorame	-	-	-	0,05	--	--
pesticides (total)	0,1	2	20	0,05	100	--
VIII - PARAMÈTRES GROSSIERS						
huile minérale et graisse	100	1000	5000	100	1000	5000
aliphatiques légers	100	150	800	1000	--	--

Tableau A.2 (suite)
(Critères de Décontamination Proposes par la Colombie-Britannique)

Notes

-- ne s'applique pas

- valeurs non-établies

1 - les composés phénoliques non-chlorés incluent:
diméthyl-2,4 phénol
dinitro-2,4 phénol
méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
nitro(-2,-4) phénols
phénol, et crésol

2 - les phénols chlorés incluent:
les isomères des chlorophénols (ortho, méta, para)
dichloro(-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
trichloro(-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
tétrachloro(-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
pentachlorophénol

3 - les hydrocarbures aliphatiques chlorés incluent:
chloroforme
dichloro(-1,1 -1,2) éthane
dichloro(-1,1 -1,2) éthène
dichlorométhane
dichloro-1,2 propane
dichloro-1,2 propène (cis et trans)
tétrachloro-1,1,2,2 éthane
tétrachloroéthène
tétrachlorure de carbone
trichloro(-1,1,1 -1,1,2) éthane
trichloroéthène

4 - les chlorobenzènes incluent:
tous les isomères de trichlorobenzène
tous les isomères de tétrachlorobenzène
pentachlorobenzène

5 - les BPC incluent:
les isomères 1242, 1248, 1254 et 1260.

CALIFORNIE

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

California Department of Health Services (DHS), 1990. "Technical Standard for Determination of Soil Remediation Levels". DRAFT. Prepared by the Toxic Substances Control Program. August.

CONTACT(S) ADDITIONNELS(S)

Communication personnelle avec M. Schum, toxicologiste du DHS (auteur principal du document cité ci-dessus).

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

Le département des services de la santé (DHS) de la Californie a, au milieu des années 80, publié un document décrivant le "California Site Mitigation Tree". Cette approche tient compte de considérations reliées à la santé publique dans le but de développer des niveaux d'action appliqués pour les substances toxiques. Selon la définition, ces niveaux varient spécifiquement selon le milieu dans lequel une substance toxique se trouve. Si la concentration de cette substance excède ces niveaux, elle pose alors un important risque pour la santé. En théorie, des niveaux similaires pourraient être développés pour les substances dans le sol et pourraient ensuite servir de point de départ pour déterminer les niveaux guides de qualité pour les sols.

Au cours des quelques dernières années, ce document a été inclu dans plusieurs revues d'approches visant l'établissement de buts à atteindre pour la décontamination des sols (par exemple, Kostecki *et al.*, 1989; Siegrist, 1989). Cette approche a été généralement perçue comme une des plus sophistiquées, mais on lui a aussi reproché d'être trop complexe ou trop longue. Il n'existe pas de publication mentionnant l'utilisation de cette méthode pour développer des niveaux guides pour le sol.

En réponse aux limitations apparentes de leur document, le DHS a initié le développement d'un remplacement. En 1990, le programme de contrôle des substances toxiques (TSCP) du DHS a commencé à émettre une série de "guides techniques" qui traitent de l'enquête, du contrôle et de la décontamination d'installations et de terrains contenant des déchets toxiques. Le rôle d'un de ces guides techniques est d'aider le personnel du TSCP et les partis responsables à évaluer les risques pour la santé posés par un sol contaminé. Aussi, à certains endroits, ce même guide aide à déterminer des niveaux de protection de la santé pour la décontamination du sol (DHS, 1990). L'approche décrite dans ce guide remplace et annule celle décrite dans le "California Site Mitigation Tree".

Le document identifie des équations qui peuvent servir à estimer l'exposition due aux contaminants présents dans le sol. Des équations sont fournies pour les différentes voies d'expositions suivantes: contact direct de l'épiderme avec le sol, ingestion de sol, inhalation de vapeurs ou de particules, ingestion d'eau, contact épidermique avec l'eau, ingestion d'eau lors de nage, ingestion de fruits et

de légumes, ingestion d'organismes aquatiques, ingestion de viande, d'oeufs, et de produits laitiers. Les doses absorbées par les différentes voies peuvent être combinées afin d'évaluer les doses totales.

Si des valeurs spécifiques au type de terrain ne sont pas disponibles, des valeurs secondaires sont fournies pour plusieurs des paramètres utilisés dans les équations. Les valeurs secondaires recommandées sont celles généralement associées aux terrains résidentiels. Selon la définition, une zone résidentielle comporte des demeures situées sur ou à coté de sols contaminés où prend place une exposition chronique à l'intérieur et autour de l'environnement de ces demeures.

Toutes les équations ont les mêmes composantes générales: une variable qui décrit une propriété physique ou chimique du composé concerné, des variables qui décrivent les caractéristiques du comportement de la population exposée, et une variable qui définit le cadre temporel d'intérêt.

Un utilisateur peut substituer des données spécifiques au type de terrain lorsque disponibles et/ou appropriées pour plusieurs des paramètres. Les valeurs assignées aux populations exposées devraient refléter le type d'utilisation de terrain appropriée. Il n'est peut-être pas nécessaire de considérer toutes les routes d'exposition possibles. S'il peut être démontré clairement que certaines des routes d'exposition ne contribuent pas de façon importante à la dose totale quotidienne, ces routes devraient alors être éliminées.

Tel que noté dans le document technique, les équations peuvent être réorganisées de façon à calculer à revers la concentration d'une substance dans le sol qui résulterait en une absorption ou une ingestion potentielle ne dépassant pas une dose quotidienne maximale acceptable spécifiée pour cette substance. Pour ce faire, l'utilisateur doit fournir la dose quotidienne maximale acceptable. Le calcul à revers de concentrations acceptables dans le sol peut aussi exiger que des liens ou modèles mathématiques soient utilisés afin de définir la relation entre la concentration d'une substance dans le sol à sa concentration dans l'eau souterraine ou dans les produits agricoles locaux. Le TSCP indique que de tels modèles ne sont pas assez avancés pour permettre de faire des recommandations. Ceci limite donc le calcul de concentrations dans le sol qui protège la santé aux terrains dont la contamination de l'eau souterraine ou de la nourriture n'est pas importante.

Le DHS développe présentement des guides techniques additionnels pour définir la relation qui existe entre la concentration de polluants toxiques dans le sol à celle de ces même polluants dans l'eau souterraine.

Les calculs décrits dans le document sur les guides techniques sont exclusivement basés sur l'ingestion ou l'absorption humaine et sur les effets potentiels sur la santé publique. Le document note que l'approche ne garantie pas nécessairement que la concentration de contaminants dans les eaux de surface ou souterraines, l'air ambiant ou la nourriture sera acceptable pour d'autre agences gouvernementales. L'approche ne considère pas non plus les facteurs tels que les concentrations ambiantes ou de bruit de fond, ou d'autres caractéristiques environnementales.

Le raisonnement utilisé est semblable à celui promu par d'autres agences des États-Unis y compris l'EPA et son programme "Superfund", et l'état de New-York (voir la section 2.2). Les éléments communs à ces approches incluent:

- la description d'équations servant à estimer l'exposition et/ou la ou les dose(s) reliée(s) à des récepteurs critiques

- le combinement des estimations d'exposition/de dose avec l'information toxicologique pour calculer à revers les critères de décontamination

- le refus d'établir des critères numériques pour une application plus générale

- l'hypothèse que dans la plupart des cas, la santé publique exige des concentrations de contaminants suffisamment basses pour ne causer aucune autre sorte d'effets nocifs.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Le document sur les guides techniques démontre clairement l'importance que le DHS attribue aux préoccupations reliées à la santé publique lors de l'évaluation de la qualité du sol. L'approche ne présente toutefois pas de valeurs pour les critères provisoires du PNALC, et ne peut donc pas être facilement utilisée pour dériver de tels critères.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

Clarke, J.D., Richardson, M., Hanna Thorpe, B., and Beaulieu, M., 1987. "Interim Guidelines for PCBs in soil". Prepared for the Canadian Council of Resource and Environmental Ministers. September.

Ad Hoc Federal-Provincial Working Group on Interim PAH Guidelines, 1988. "Proposed Interim Guidelines for PAH Contamination at Abandoned Coal Tar Sites". Prepared for the Waste Management Commitee, Toxic Substances Advisory Committee of the CCREM. 27 May.

AUTRE(S) CONTACT(S)

Aucun (il y a eu toutefois des entretiens avec M. Richardson et M. Beaulieu pendant ce projet).

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

Les deux documents cités ci-dessus ont été préparés environ au même moment (1987/88) par des comités fédéraux-provinciaux pour le compte du conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE, le prédécesseur du conseil canadien des ministres de l'environnement, CCME); toutefois, les approches qu'ils ont utilisées pour recommander des niveaux guides provisoires sont distinctement différentes.

Le document sur les BPC identifie la concentration maximale acceptable (CMA) de BPC dans le sol pour trois différents types d'utilisation de terrain: la production de récoltes agricoles et les pâturages de bétail, les terrains résidentiels et les parcs, et les propriétés commerciales et industrielles. Les valeurs de CMA (tableau A.3) identifient des concentrations de BPC dans les 15 premiers centimètres de sol qui ne devraient pas menacer la santé publique. Un niveau guide ambiant pour la qualité du sol n'a pas été défini due au conflit qui existe entre le niveau souhaitable de zéro et la nature omniprésente des BPC dans le sol.

Le rôle des valeurs de CMA est d'aider à la détermination de niveaux guides de décontamination des sols. Les auteurs donnent les avertissements suivants lorsque les recommandations sont appliquées à un terrain particulier:

- utiliser les facteurs spécifiques au type de terrain et que le bon jugement prône
- des mesures plus strictes peuvent être nécessaires dans certains cas
- le but des directives n'est pas de limiter les efforts de décontamination, et
- lorsque possible, les juridictions spécifiques sont encouragées à adopter des exigences plus strictes.

Comme pour le document sur les BPC, le document traitant des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les terrains de cokeries abandonnés a été écrit dans le but de guider de façon immédiate les gouvernements membres du CCME. Basé sur des données de surveillance

obtenues sur plusieurs terrains de cokerie et sur des comptes-rendus de toxicité, un total de neuf HAP sont considérés importants. Les six HAP du groupe 1 sont jugés cancérigènes. Les trois HAP du groupe 2 ne sont pas cancérigènes mais sont généralement présents en fortes concentrations dans les déchets des cokeries (charbon, goudron), et servent donc de bons indicateurs de la présence de ces déchets.

Les niveaux guides provisoires ont été recommandés en se basant sur de l'information et des niveaux guides développés ailleurs. Une version modifiée des niveaux ABC utilisés par le MENVIQ et les Pays-Bas a été choisie. Les niveaux guides pour le sol sont les mêmes que ceux recommandés par le MENVIQ. Les niveaux guides pour l'eau souterraine sont aussi les mêmes que ceux du MENVIQ, à l'exception de certaines valeurs qui ont été modifiées afin de correspondre avec les niveaux guides pour l'eau potable développés par l'organisation mondiale de la santé. Les niveaux guides sont résumés dans le tableau A.4.

Les définitions suivantes ont été établies pour les trois sortes de valeur:

- La valeur A représente la limite de détection approximative qu'il est possible d'atteindre pour le sol. Pour l'eau souterraine, la valeur A est basée sur les critères d'eau potable.

- Les concentrations entre la valeur A et la valeur B indiquent des conditions "légèrement contaminés". Il serait avantageux de mener une enquête afin de déterminer toute source possible de contamination. Une décontamination ne sera généralement pas nécessaire. Si le terrain est redéveloppé à des fins plus sensibles (comme agricoles ou résidentielles), il peut alors être nécessaire d'implanter certaines mesures, tel que fournir un recouvrement de sol propre.

- La valeur B est environ cinq à dix fois supérieure à la valeur A.

- Des concentrations entre la valeur B et la valeur C sont représentatives de conditions contaminées. Une décontamination peut être nécessaire avant que le terrain ne soit utilisé à des fins résidentielles ou agricole. Une utilisation commerciale ou industrielle peut être considérée sans que des travaux de décontamination ne soient entrepris.

- La valeur C représente un niveau de contamination important.

- Des concentrations au-dessus de la valeur C indiquent que l'eau souterraine est impropre à la consommation. A moins qu'elle ne soit décontaminée, cette eau devrait être surveillée de très près. Toute forme d'utilisation de terrain devrait être restreinte là où le sol est contaminé. Des travaux de restauration sont probablement nécessaires avant que tout nouveau développement ne soit entrepris.

Le document sur les HAP suggère aussi comment les valeurs ABC peuvent être utilisées comme critères d'enquête et de décontamination. Les valeurs A représentent les critères d'enquête pour les terrains agricoles et résidentiels, et les valeurs B sont les critères de décontamination. Pour les terrains commerciaux et industriels, les critères d'enquête sont les valeurs B, et les valeurs C représentent les critères de décontamination.

Lorsque la concentration de contaminants dépassent les critères d'enquête, une enquête plus détaillée est alors nécessaire afin d'estimer l'étendue de la contamination, et de déterminer si des travaux de restauration sont requis. Si la concentration de contaminants dépasse les critères de décontamination, des mesures doivent être entreprises afin de réduire le risque d'exposition. Ces mesures peuvent inclure la décontamination, tout autre forme d'atténuation, ou l'adoption d'un nouveau type d'utilisation du terrain.

Les auteurs conseillent d'utiliser les niveaux guides suggérés avec prudence car ils sont basés sur une information toxicologique très limitée. Ils sont aussi largement basés sur une approche pragmatique où la meilleure estimation est utilisée. Les auteurs conseillent aussi que les décisions concernant l'entreprise de travaux de restauration soient faites en considérant chaque cas séparément.

Le facteur clé de l'approche décrit dans le document sur les BPC est la protection de la santé publique. De nombreuses voies possibles de contamination sont considérées ainsi que différents types d'utilisation et d'utilisateurs de terrain (y compris adultes et enfants). Pour les terrains agricoles, les auteurs du document présument que les utilisateurs peuvent être mis en contact avec les BPC contenus dans le sol due à la contamination de la viande et des produits laitiers. Pour les terrains résidentiels, les voies de contamination incluent l'ingestion de BPC par la consommation de produits agricoles locaux, l'ingestion directe de sol, l'inhalation de vapeurs et de particules, l'ingestion d'eau locale, et le contact direct avec la peau.

Les valeurs de CMA correspondent aux concentrations de BPC dans le sol qui ne génèreraient pas de doses dépassant la consommation journalière tolérable de 1 μg/kg de poids/jour, recommandée par Santé et Bien-Être Canada.

Les expositions résultant de contamination par inhalation de vapeurs ou ingestion d'eau sont basées sur des concentrations de BPC mesurées en Ontario. Dans certain cas, des méthodes rudimentaires sont utilisées pour estimer les concentrations présentes dans les produits agricoles en fonction de la concentration dans le sol.

Les directives provenant d'autres juridictions ont aussi été considérés. La valeur de CMA pour les terrains commerciaux et industriels reflète les conclusions d'une étude menée par l'EPA des États-Unis (1987). Contrairement à cela, une procédure d'analyse des voies de contamination et d'évaluation du risque a été utilisée pour les deux autres catégories d'utilisation de terrain.

La révision des niveaux guides existants a été le facteur le plus important dans le raisonnement visant l'élaboration des niveaux guides pour les HAP. L'approche du MENVIQ a été déclarée la plus propice à l'adoption parce que ses niveaux guides ont été jugées bien détaillées, et le raisonnement utilisé bien documenté. Aucun détail n'est fourni, sauf que les valeurs du MENVIQ ont été décrites sur la base de diverses propriétés, dont la toxicité, le potentiel de bio-accumulation, la solubilité dans l'eau et la viscosité.

Plusieurs aspects de la détermination de niveaux guides correspondant adéquatement avec les objectifs de la présente étude sont discutés dans le document sur les HAP. Les diverses formes d'utilisation de terrain et l'information concernant les limites de détection, la toxicité et la mobilité environnementale sont aussi considérées dans ce document. La définition et l'intention utilisées pour dériver les critères d'enquête et de décontamination sont analogues à celles qui ont servi à dériver les critères d'évaluation du PNALC et deux des critères de décontamination. Toutefois, après une analyse finale, les valeurs A pour les sols ne sont simplement que des limites de détection analytique.

Les valeurs B ne sont rien de plus que des multiples arbitraires des valeurs A, et les valeurs C des multiples des valeurs B. En conséquence, le raisonnement du CCME semble être surtout influencé par le but d'obtenir des valeurs semblables à celles du MENVIQ.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Le document sur les BPC illustre comment les inquiétudes reliées à la santé publique peuvent être utilisées pour estimer des concentrations acceptables dans le sol, et fourni des valeurs possibles (candidats) pour les critères provisoires de décontamination du PNALC pour les BPC. Il ne présente toutefois pas de valeurs pour les critères concernant d'autres paramètres, et n'incorpore aucune des caractéristiques sans risque souhaitées pour le raisonnement du PNALC.

L'approche utilisée dans le document sur les HAP était surtout influencée par l'information et les niveaux guides développés par d'autres agences gouvernementales. Les critères d'enquête sont analogues aux critères d'évaluation du sol du PNALC, et les valeurs B et C sont semblables à deux des critères de décontamination du PNALC. Le document ne fourni toutefois pas de critères pour d'autres paramètres, et n'inclut pas de façon significative plusieurs des caractéristiques désirées dans l'approche du PNALC. Lorsqu'on le considère avec les divers avertissements donnés par les auteurs, le document sur les HAP ne semble pas être un modèle adéquat pour la détermination des critères finaux du PNALC.

Tableau A.3

CONCENTRATIONS PROVISOIRES MAXIMALES ACCEPTABLES DES BPC

0,5 μg/g pour les terrains agricoles

5 μg/g pour les terrains résidentiels et récréatifs (parcs)

50 μg/g pour les terrains commerciaux et industriels

Référence: Clarke *et al*, 1987

Tableau A.4

NIVEAUX GUIDES PROVISOIRES POUR LES HAP DANS LE SOL ET L'EAU SOUTERRAINE

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (μg/L)		
	A	B	C	A	B	C
Groupe 1 - HAP cancérigènes						
benzo(a)anthracène	0,1	1	10	0,01	0,1	1
benzo(a)pyrène	0,1	1	10	0,01	0,1	1
benzo(b)fluoranthène	0,1	1	10	0,01	0,1	1
benzo(k)fluoranthène	0,1	1	10	0,01	0,1	1
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	1	10	0,01	0,1	1
indéno(-1,2,3 cd)pyrène	0,1	1	10	0,01	0,1	1
Groupe 2 - Autres HAP						
naphthalène	0,1	5	50	0,2	2	20
phénanthrène	0,1	5	50	0,2	2	20
pyrène	0,1	10	100	0,2	2	20

Référence: CCMER, 1988

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

Hortensius, D. and Meinardi, C.R., 1988. "ISO/TC 190 - Soil Quality, First Steps Towards a World-Wide Standardized Approach of soil Problems". Prepared for Technical Committee 190 of the International Organization for Standardization. April.

Hortensius, D., Meinardi, C.R. and Baveye, P., 1989. "ISO/TC 190 and the development of an International Standardized Approach to Soil Quality Problems". *Water International*, 14(2)89-92.

Moen, J.E.T., 1988. "Soil Protection in the Netherlands". In Contaminated Soil-'88. K. Wolf, J.van den Brink, and F.J. Colon (eds.). 1495-1503. Kulver Academic Publishers.

Molenkamp, G.C., Bins-Hoefnagels I.M.J., 1985. "Experiences on Soil Contamination in the Netherlands". VOCO/1607B/1.

van der Berg, R.,1990. "The Implementation of Risk Assessment of Soil Contamination in the Dutch Soil Clean-up Guideline".

CONTACT(S) ADDITIONNELS

Aucun.

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

En 1983, le gouvernement fédéral des Pays-Bas a décrété la loi intérimaire pour la décontamination de sol (Soil Clean Up [Interim] Act) afin de réglementer la décontamination des terrains les plus contaminés du pays. Au même moment, le ministère de l'habitation, de la planification et de l'environnement (Ministry of Housing, Planning and the Environment) a développé une série de directives de type "ABC" pour le sol et l'eau souterraine. Le but visé par ces directives est de guider lors de la détermination de l'étendue d'une contamination et du besoin d'entreprendre une action concrète. Initialement, les trois niveaux avaient les définitions suivantes:

- Les niveaux A représentaient la limite entre un sol contaminé et un sol non-contaminé
- Les niveaux B indiquaient l'étendue relative de la contamination et la gravité potentielle du danger que la contamination peut présenter.
- Les niveaux C représentaient des concentrations au-dessus desquelles un sol était considéré pollué à un degré tel que toute voie d'exposition potentielle présente un risque inacceptable pour le public ou l'environnement.

Le jugement professionnel a été un facteur important dans la sélection des niveaux de base. Pour les composés inorganiques, les niveaux A étaient destinés à représenter les conditions de bruit de fond. Pour les composés organiques, les limites de détection analytique ont été utilisées. Les niveaux B et C sont supposés être basés sur de l'information traitant de toxicité, de pression de la vapeur, de solubilité, de mobilité, d'accumulation et de puissance corrosive. Dès le début, il a été reconnu que les valeurs manquaient d'une base scientifique bien approfondie (van den Berg, 1990), et qu'elles n'étaient pas définies de façon à tenir compte des facteurs spécifiques au type de terrain, tel que les caractéristiques du sol.

L'expérience acquise au cours des quelques années suivantes a montré que les niveaux ABC pouvaient être améliorés de plusieurs façons. En 1987, la loi pour la protection du sol (Soil Protection Act) était décrétée, et incorporait la loi intérimaire pour la décontamination des sols. L'accent de la loi, d'abord mis sur la décontamination, est ensuite passé à la prévention de toute baisse de la qualité du sol. Les concepts de "bonne qualité de sol" et de "multifonctionalité" sont apparus avec la nouvelle loi. Selon la définition, une bonne qualité de sol permet que le publique, les plantes ou les animaux utilisent le sol de quelque manière, sans risque ou danger. De plus, une bonne qualité de sol ne nuit pas à des utilisations futures possibles du sol, tel que la production de récoltes, comme source d'eau, ou comme habitat pour les plantes et animaux. Un effet nocif est interprété comme tout effet qui réduirait la multifonctionalité d'un sol.

Le concept de bonne qualité de sol procure aussi une nouvelle définition pour les niveaux A. Par conséquent, des "valeurs de référence" ont été développées pour remplacer plusieurs des niveaux A. Pour plusieurs éléments, les nouvelles valeurs de référence sont basées sur des concentrations mesurées dans des sols en milieux ruraux à travers les Pays-Bas. Les valeurs originales ont été remplacées par des équations simples qui tiennent compte du contenu en argile et en matière organique d'un sol. Ces deux caractéristiques ont été établies pour un "sol référence". Toutefois, les équations permettent l'établissement de valeurs de référence spécifiques au type de terrain où ces deux caractéristiques sont connues. Une série de valeurs de référence correspondantes a été établie pour l'eau souterraine en tenant compte de données telles que les normes disponibles pour l'eau potable et l'eau de surface. Les valeurs de références et les équations pour les paramètres inorganiques sont données dans le tableau A.7.

Pour les composés organiques, un modèle d'adsorption linéaire est utilisé. Ce modèle évalue les conditions d'équilibre entre les phases solides et liquides d'un composé selon son coefficient de partition octanol-eau. Les valeurs de référence pour les composés organiques sont montrées dans le tableau A.8.

Les niveaux B et C (et quelques uns des niveaux A originaux) n'ont pas encore changé. Ils sont présentés dans le tableau A.6. Cependant, dans le but d'établir les niveaux C, les agences régulatrices de la Hollande entendent utiliser une forme de procédé(s) publique(s) et éco-toxicologique(s) d'évaluation du risque (van den Berg, 1990). Dans leur forme finale, l'on prévoit que les procédés d'évaluation traiteront des inquiétudes reliées à la santé publique sous la forme de niveaux de "risque maximal acceptable". Pour les composés cancérigènes, ces niveaux pourraient être déterminés à un risque annuel de un dans un million. Pour les composés non-cancérigènes, ces mêmes niveaux pourrait être définis selon le principe de "doses sans effets". (Cette terminologie est présumée analogue aux niveaux d'ingestion quotidienne acceptables ou aux doses de référence.)

Les niveaux A, B et C existants traitent d'environ 50 substances inorganiques et organiques. Les sols dont les concentrations de contaminants se situent entre les niveaux A et B sont considérés contaminés, et une enquête préliminaire du terrain est requise.

Les sols avec des concentrations situées entre les niveaux B et C doivent encourir une enquête plus détaillée afin d'évaluer l'ampleur de la contamination et le risque potentiel. L'analyse de compartiments environnementaux autres que le sol et l'eau souterraine peut alors être nécessaire.

Il est attendu que la décontamination de lieux contaminés vise l'obtention de valeurs semblables aux niveaux A, de façon à maintenir et à promouvoir la multifonctionalité.

Le ministère de l'habitation, de la planification et de l'environnement a recommandé que ces niveaux guides soient utilisés avec précaution, et que toute autre information disponible sur un type de terrain particulier soit aussi utilisée pour évaluer des cas spécifiques.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Le but visé par les niveaux guides "ABC" pour le sol est très proche de celui examiné dans ce projet. Même s'il n'existe pas d'approche de référence pour la détermination de valeurs ABC, certains facteurs importants ont été considérés tel que les conditions ambiantes ou de bruit de fond, l'évaluation du risque toxicologique, les propriétés physiques et chimiques tel que la pression de la vapeur, la solubilité, la mobilité, l'accumulation, la force corrosive et les valeurs correspondantes de qualité de l'eau.

Cette approche présente des valeurs possibles pour les critères d'évaluation (les niveaux A et les valeurs de référence) et pour les critères de décontamination (les niveaux B et C), mais ne fourni pas de mécanisme facilement utilisable pour dériver d'autres critères semblables.

Tableau A.6

NIVEAUX GUIDES POUR LE SOL ET L'EAU RECOMMANDÉS PAR LES PAYS-BAS

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
I - MÉTAUX						
arsenic	*	30	50	*	30	100
baryum	200	400	2000	50	100	500
cadmium	*	5	20	*	2,5	10
chrome (total)	*	250	800	*	50	200
cobalt	20	50	300		50	200
cuivre	*	100	500	*	50	200
plomb	*	150	600	*	50	200
mercure	*	2	10	*	0,5	2.0
molybdénum	10	40	200	5	20	100
nickel	*	100	500	*	50	200
fer-blanc	20	50	300	10	30	150
zinc	*	500	3000	*	200	800
II - COMPOSÉS INORGANIQUES						
NH_4 (comme N)	-	-	-	*	1000	3000
Br (total)	20	50	300	*	500	1000
CN (total libre)	1	10	100	5	30	100
CN (total combiné)	5	50	500	10	50	200
F (total)	*	400	2000	*	1200	3000
PO_4 (comme P)	-	-	-	*	200	700
S (total)	2	20	200	10	100	300
III - COMPOSÉS AROMATIQUES						
benzène	0,05	0,5	5	0,2	1	5
éthylbenzène	0,05	5	50	0,2	20	60
toluène	0,05	3	30	0,2	15	50
xylène	0,05	5	50	0,2	20	60
phénols	0,05	1	10	0,2	15	50
total	0,1	7	70	-	30	100

Tableau A.6 (suite)
(Niveaux Guides pour le Sol et l'Eau
Recommandés par les Pays-Bas)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
IV - HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)						
anthracène	*	10	100	0,005	2	10
benzo(a)pyrène	*	1	10	0,005	0,2	1
benzo(a)anthracène	*	5	50	0,005	0,5	2
benzo(g,h,i)pérylène	*	10	100	0,005	1	5
benzo(k)fluoranthène	*	5	50	0,005	0,5	2
chrysène	*	5	50	0,005	0,5	2
fluoranthène	*	10	100	0,005	1	5
indéno(-1,2,3 cd)pyrène	*	5	50	0,005	0,5	2
naphthalène	*	5	50	0,2	7	30
phénanthrène	*	10	100	0,005	2	10
HAP (total)	1	20	200	-	10	40
V - HYDROCARBURES CHLORÉS						
aliphatiques (chacun)	*	5	50	0,01	10	50
aliphatiques (total)	-	7	70	-	15	70
chlorobenzènes (chacun)	*	1	10	0,01	0,5	2
chlorobenzènes (total)	-	2	20	-	1	5
phénols chlorés (chacun)	*	0,5	5	0,01	0,3	1,5
phénols chlorés (total)	-	1	10	-	0,5	2
HAP chlorés (total)	*	1	10	-	0,2	1
BPC (total)	*	1	10	0,01	0,2	1
EOCl total)	0,1	8	80	1	15	70
VI - PESTICIDES						
chlorés (chacun)	*	0,5	5	0,5	0,01	1
chlorés (total)	-	1	10	-	0,5	2
non-chlorés (chacun)	*	1	10		0,01	2
non-chlorés (total)	-	2	20	-	1	5

Tableau A.6 (suite)
(Niveaux Guides pour le Sol et l'Eau
Recommandés par les Pays-Bas)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
VII - AUTRES POLLUANTS						
tétrahydrofurane	0,1	4	40	0,5	20	60
pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
tétrahydrothiophène	0,1	5	50	0,5	20	60
cyclohexane	0,1	6	60	0,5	15	50
styrène	0,1	5	50	0,5	20	60
essence	20	100	800	10	40	150
huile minérale	*	1000	5000	50	20	600

Notes

* indique une valeur de référence; voir les tableaux A.7 et A.8

- indique un niveau non-établi

Tableau A.7

VALEURS DE RÉFÉRENCES POUR LES COMPOSÉS INORGANIQUES

Nom	Formule	Sol de référence	Eau souterraine
chrome	50 + 2L	100	1 ug/L
nickel	10 + L	35	15 ug/L
cuivre	15 + 0,6 (L + H)	36	15 ug/L
zinc	50 + 1,5 (2L + H)	140	150 ug/L
cadmium	0,4 + 0,007 (L + 3H)	0,8	1,5 ug/L
mercure	0,2 + 0,0017 (2L + H)	0,3	0,05 ug/L
plomb	50 + H + L	85	15 ug/L
arsenic	15 + 0,4 (L + H)	29	10 ug/L
fluorine	175 +13L	500	-----
nitrate*		---	5,6 mg/L comme N
sulphate**		---	150 mg/L
bromures		---	300 mg/L
chlorures**		---	100 mg/L
fluorures**		---	0,5 mg/L
composés d'ammonium**		---	2/10 mg/L comme N^{***}
total du phosphate*		---	0,4/3,0 mg/L comme P^{***}

Notes

Toutes les concentrations de sols sont en μg/g, et sur une base de matière sèche

H = pourcentage du poids en matière organique dans le sol; H = 10 pour un "sol de référence"
L = pourcentage du poids de la fraction d'argile (particules plus petites que 2 μm) dans le sol;
L = 25 pour un "sol de référence"

* Des valeurs plus basses peuvent être requises pour la protection de régions pauvres en éléments nutritifs.

** Des valeurs plus hautes apparaissent naturellement dans les régions fortement influencées par les systèmes marins (eau souterraine salée).

*** Les valeurs les plus basses sont reliées à l'eau souterraine dans les régions sableuses. Les valeurs les plus hautes sont reliées à l'eau souterraine dans les régions avec des sols argileux et tourbeux.

Tableau A.8

VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR LES COMPOSÉS ORGANIQUES

I. Hydrocarbures Halogénés et inhibiteurs de choline estérase	
hexachlorocyclohexane, endrine, tétrachloroéthane, tétrachlorométhane, trichloroéthane, trichloroéthène, trichlorométhane, BPC (numéros IUPAC 28 et 52)	moins de 1 μg/kg
chloropropène, tétrachloroéthane, hexachloroéthane, hexachlorobutadiène, heptachloroépoxide, dichlorobenzène, trichlorobenzène, tétrachlorobenzène, hexachlorobenzène, monochloronitrobenzène, dichloronitrobenzène, aldrine, dieldrine, chlordane, endosulfane, trifluraline, méthyle azinphos, éthyle azinphos, disulfoton, fenitrothion, parathion (et méthyl parathion), triazophes, BPC (numéros IUPAC 101, 118, 138, 153, et 180)	moins de 10 ug/kg
DDD, DDE, pentachlorophénol	moins de 100 μg/kg
II. Hydrocarbures aromatiques polycycliques	
naphtalène, chrysène	moins de 10 μg/kg
phénanthrène, anthracène, fluoranthène, benzo(a)pyrène	moins de 100 μg/kg
benzo(a)anthracène	moins de 1 mg/kg
benzo(k)fluoranthène, indéno(1,2,3 cd)pyrène, benzo(ghi)périylène	moins de 10 mg/kg
III. Huile minérale	
total	moins de 50 mg/kg
octane, heptane	moins de 1 mg/kg

Note

Les limites de détection devraient être utilisées si elles sont plus élevées que les valeurs indiquées çi-dessus.

Pour évaluer des sols spécifiques, les valeurs çi-dessus devraient être divisées par 10 et multipliées par le contenu en matière organique. Pour les sols contenant plus de 30% ou moins de 2% de matière organique, les valeurs 30 et 2 devraient être utilisées, respectivement.

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

New Jersey Department of Environmental Protection (DEP), 1990. "Basis for NJDEP Interim Soil Action Levels". Prepared by the Division of Hazardous Site Mitigation, Bureau of Environmental Evaluation and Risk Assessment. February.

AUTRE(S) CONTACT(S)

Communication personnelle avec T. McNevin, Division of Hazardous Site Mitigation, Bureau of Environmental Evaluation and Risk Assessment, DEP.

Communication Personnelle avec R. Hazen, Directeur, Risk Assessment Unit, Office of Science and Research, DEP.

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

Au milieu des années 1980, le département de la protection de l'environnement du New-Jersey (DEP) a émis un document décrivant les niveaux provisoires d'action pour les sols (ISAL). De nouveaux paramètres ont depuis été ajoutés au besoin. Les ISAL sont des valeurs de référence ayant pour but d'aider à détecter la présence de contamination. L'étendue horizontale et verticale d'une contamination devrait être déliénée lorsque cette contamination dépasse les ISAL pour un site donné. Les objectifs de décontamination sont développés sur une base individuelle spécifique selon le cas étudié (et peuvent être semblables aux ISAL en certains cas).

Des ISAL sont données pour divers composés inorganiques, pour quelques paramètres substituts pour les contaminants organiques, et pour quelques pesticides (voir le tableau A.9). Pour certains contaminants, différentes valeurs d'ISAL ont été données pour les propriétés résidentielles et les propriétés commerciales/industrielles. Toutefois, le type d'utilisation de terrain n'est généralement pas pris en considération.

Il n'y a pas d'approche standard pour la détermination des niveaux provisoires d'action pour les sols. Cependant, les facteurs qui ont été considérés incluent les conditions ambiantes ou de bruit de fond, les effets potentiels sur la santé publique, et la protection de la qualité de l'eau souterraine.

A l'origine, les ISAL pour les paramètres inorganiques furent déterminés comme des multiples approximatifs de la concentration ambiante maximale rapportée au New-Jersey. La magnitude du multiple utilisé pour chaque paramètre était déterminée par une évaluation qualitative d'informations toxicologiques.

Le plomb fait exception à cette approche. L'ISAL pour le plomb était basé sur une évaluation entreprise par le département de la santé du New-Jersey sur les préoccupations en ce qui a trait à la santé publique . L'ISAL du total des hydrocarbures de pétrole fait aussi exception à l'approche

ci-dessus. A l'origine, cette valeur a été sélectionnée afin d'approcher les concentrations de bruit de fond dans les zones industrielles.

Les ISAL pour les paramètres substituts organiques ont été développés en tenant compte de critères de qualité de l'eau souterraine et de situations où des sols contaminés sont en contact avec l'eau souterraine. Pour la plupart des pesticides aucun ISAL n'ont été développés. Le DEP favorise l'évaluation pesticides en considérant chaque cas séparément. Des facteurs tels que les concentrations de bruit de fond, l'omniprésence, le type d'utilisation de terrain, et les voies d'exposition devraient être considérés. Le DDT et le chlordane font exception à cette approche. Pour ces derniers, les ISAL sont des concentrations qui lorsque dépassées indiquent clairement, selon le DEP, une contamination.

L'ISAL pour les BPC a été dérivé en deux parties. Lorsque déterminée en 1985, la valeur ISAL supérieure a été choisie comme limite de détection en vigueur, et est recommandée par l'EPA (Region II) comme valeur adéquate pour la protection de l'eau souterraine. La valeur inférieure est le résultat d'une évaluation entreprise par le DEP sur les risques potentiels d'exposition dans des zones résidentielles.

Depuis plusieurs années, le New-Jersey a entrepris des efforts pour améliorer son approche visant la détermination de critères de contamination. Les sujets présentement étudiés incluent les liens entre le sol et l'eau souterraine, et l'identification d'un "scénario d'exposition de référence" qui pourrait servir à l'estimation d'expositions et de doses.

Des efforts sont présentement en cours au New-Jersey afin de promulguer des normes pour les sols pour le contact direct avec des sols contaminés ou par l'exposition à ces sols (e.g. ingestion). Ceci devrait inclure l'exposition à des particules de sols dans l'air, et l'exposition à l'eau souterraine en contact avec un sol contaminé. Les normes devraient être publiées et soumises à l'évaluation publique vers le début de l'année 1991.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

L'approche du DEP présente des valeurs possibles pour les critères de décontamination pour les terrains résidentiels (et pour les terrains commerciaux/industriels pour quelques substances), mais n'offre pas de mécanisme qui pourrait facilement être utilisé pour dériver des critères pour des paramètres autres que ceux illustrés dans le tableau A.9.

Tableau A.9

NIVEAUX D'ACTION INTERIMARIES DU NEW-JERSEY POUR LE SOL

Paramètre	Valeur ISAL
COMPOSÉS INORGANIQUES (en µg/g)	
antimoine	10
arsenic	20
barium	400
béryllium	1
cadmium	3
chrome	100
cuivre	170
plomb	250, 1000
mercure	1
molybdénum	1
nickel	100
sélénium	4
argent	5
thallium	1
vanadium	100
zinc	350
COMPOSÉS ORGANIQUES (en µg/g)	
composés extractables par acide	cas par cas
composés neutres de base	10
total des hydrocarbures de pétrole	100
composés organiques volatiles	1
biphényles polychlorés	1, 5
DDT + produits métaboliques	1, 10
chlordane	1
autres pesticides	cas par cas

Notes

Quand deux valeurs ISAL sont données, la première se rapporte aux propriétés résidentielles, la seconde aux propriétés commerciales et industrielles.

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

Ontario Ministry of the Environment (MOE), 1989a. "Guidelines for the Decommissioning and Cleanup of Sites in Ontario". Prepared by the Waste Management Branch. February.

CONTACT(S) ADDITIONNEL(S)

Communication personnelle avec B. Birmingham, coordinateur des normes, Hazardous Contaminants Coordination Branch.

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

En principe, des mesures de décontamination peuvent être nécessaires partout où la concentration de contaminants excède les niveaux de bruit de fond; cependant, le ministère de l'environnement (MOE) offre trois options de base pour développer des niveaux guides pour la décontamination au-dessus des niveaux de bruit de fond. L'une des options est d'appliquer les politiques et directives adéquates du MOE. Les autres sont d'utiliser les niveaux guides d'autres juridictions et de développer des directives spécifiques au type de terrain.

Le MOE a développé des niveaux guides pour les sols ou a recommandé des niveaux guides provisoires pour les 22 paramètres présentés dans le tableau A.10. Les niveaux guides prennent en considération le type d'utilisation de terrain et la texture du sol. Typiquement, le MOE considère cinq catégories générales d'utilisation de terrain: agricole, résidentielle, parc, commerciale et industrielle. En général, les exigences de décontamination nécessaires sont plus sévères pour le re-développement de terrains à des fins agricoles, résidentielles et récréatives (parcs) comparativement à celle utilisées à des fins commerciales et industrielles. Deux catégories de texture de sol sont considérées: grossière et moyenne/fine. Pour la plupart des paramètres, des exigences de décontamination plus sévères sont nécessaires pour les sols à texture grossière.

Tel que démontré dans le tableau A.11, le MOE a aussi adopté des niveaux guides provisoires de sol pour les BPC, les dioxines et les furanes, basés sur des évaluations fédérales/provinciales. Le raisonnement utilisé pour la détermination des valeurs de BPC est donnée plus tôt dans cette annexe sous le CCME. Dans le cas des terrains commerciaux/industriels, le MOE a choisi un niveau de 25 μg/g contre 50 μg/g pour le CCME.

En plus de niveaux guides numériques, le MOE peut aussi évaluer la qualité du sol en considérant les qualités esthétiques telles que l'apparence et l'odeur. Les guides esthétiques utilisés pour évaluer la qualité du sol lors du démentèlement de deux sites de raffineries de pétrole près de Toronto incluaient (Reades, 1989):

- absolument aucune trace d'odeurs reliées aux raffineries de pétrole dans le sol
- aucune décoloration ou souillage du sol
- aucune couche d'hydrocarbure ou aucun lustre si un échantillon de sol est placé dans l'eau.

Le document du MOE traitant du démentèlement indique que les paramètres esthétiques doivent être adressés indépendamment des autres critères qui peuvent être utilisés pour évaluer l'état d'un terrain.

Le MOE n'a pas établi de critères numériques analogues pour l'eau souterraine. Le MOE a toutefois établi des politiques qui peuvent servir à dériver des niveaux guides de décontamination pour l'eau souterraine. Celles-ci incluent les objectifs provinciaux pour la qualité de l'eau de surface, les niveaux guides provinciaux pour la qualité de l'eau potable, et les lois municipales sur l'utilisation des égouts.

Le document du MOE sur les niveaux guides de démentèlement offre un aperçu de certains aspects du raisonnement utilisé pour déterminer les critères reliés au sol. Initialement recommandées par la section de phytotoxicologie de la division des ressources de l'air, la plupart des valeurs du tableau A.10 ont surtout été déterminées à l'aide de considérations phytotoxicologiques. Trois valeurs relèvent de considérations reliées à la santé publique (cadmium, plomb et mercure), et trois autres valeurs relèvent de considérations reliées à la santé des animaux ruminants (cuivre, molybdénum, et sélénium). Les niveaux guides sont utilisés depuis plusieurs années. Les valeurs guides de quatre des paramètres du tableau A.10 sont dites "provisoires". Les valeurs guides provisoires ont été recommandées pour la première fois en 1988.

Les critères sont généralement plus bas pour les terrains agricoles, résidentiels et récréatifs que pour les terrains commerciaux et industriels. Ceci suggère probablement que les chances d'être soumis à une exposition à des contaminants dans le sol sont plus élevées pour les trois premiers types de terrain. Aussi, les critères sont en général plus bas pour les sols à texture grossière que pour ceux à texture moyenne ou fine. Ceci croit-on résulte de la plus grande mobilité environnementale de plusieurs types de contaminants dans les sols à texture grossière.

Certains des aspects de la philosophie du MOE sont évidents par les conseils donnés à ceux qui choisissent de développer des critères de décontamination spécifiques au type de terrain. Le document sur les niveaux guides de démentèlement indique que tout procédé de développement de critères spécifiques doit tenir compte:

- de la toxicologie environnementale et humaine des contaminants
- de la mobilité environnementale des contaminants
- des voies par lesquelles les contaminants peuvent avoir un impact sur la santé publique ou l'environnement selon l'utilisation projetée du site
- les caractéristiques physiques et les conditions environnementales du site, comme par exemple la concentration de bruit de fond des contaminants.

En ce qui concerne le dernier de ces facteurs, les spécialistes en phytotoxicologie du MOE ont compilé l'information sur la concentration typique de certaines substances dans les sols de l'Ontario. Avec cette information, le MOE a développé des valeurs de "limite supérieure normale" pour ces substances (MOE, 1989b). Il est probable que cette information a été considérée lors de la recommandation de certaines des valeurs guides décrites dans le tableau A.10.

Une description détaillée de la ou des méthode(s) fondamentale(s) utilisée(s) pour établir des valeurs spécifiques n'est pas incluse dans la documentation disponible au public. Un rapport prévu à cet effet devrait bientôt paraître.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Le document du MOE indique que plusieurs types d'effets possibles doivent être considérés lors de l'établissement de critères pour les sols, et que l'effet critique ou la préoccupation majeure sont spécifiques à une substance. Le document présente des valeurs possibles (candidates) pour les critères provisoires de décontamination du PNALC, alors que d'autres documents du MOE présentent des valeurs possibles pour les critères provisoires d'évaluation (Ontario MOE, 1989a). Toutefois, aucun des documents ne fourni de ligne à suivre pour l'établissement de critères pour des substances additionnelles.

Tableau A.10

NIVEAUX GUIDES DU MOE POUR LA DÉCONTAMINATION DU SOL

Paramètre	Agricole/Résidentiel et Récréatif		Commercial/Industriel	
	Type de Sol[2]		Type de Sol	
	Moyen et Fin	Grossier	Moyen et Fin	Grossier
Niveaux guides				
pH	6 à 8	6 à 8	6 à 8	6 à 8
EC (mS/cm)	2	2	4	4
SAR	5	5	12	12
azote (%)[3]	0,5	0,5	0,6	0,6
huile et graisse (%)[4]	1	1	1	1
arsenic	25	20	50	40
cadmium	4	3	8	6
chrome (VI)	10	8	10	8
chrome (total)	1000	750	1000	750
cobalt	50	40	100	80
cuivre	200	150	300	225
plomb	500	375	1000	750
mercure	1	0,8	2	1,5
molybdénum	5	5	40	40
nickel	200	150	200	150
sélénium	2	2	10	10
argent	25	20	50	40
zinc	800	600	800	600
Niveaux guides provisoires				
antimoine	25	20	50	40
barium	1000	750	2000	1500
béryllium	5	4	10	8
vanadium	250	200	250	200

Tableau A.10 (suite)
(Niveaux Guides du MOE pour la Décontamination du Sol)

Notes

- Toutes les valeurs sont en $\mu g/g$ sauf si indiqué.

1 À des fins de comparaison avec ces niveaux guides, des analyses pour le métal et les métalloides doivent être menées en utilisant un puissant procédé approuvé de digestion à l'acide mélangé.

2 Défini comme étant composé de plus de 70% de sable et de moins de 17% de matière organique.

3 Si les niveaux d'azote dépassent les niveaux guides, la minéralization des sols devrait être évaluée. L'addition d'engrais à base d'azote peut s'avérer défavorable à la production.

4 Le niveau guide est pour l'huile fraiche; pour l'huile exposée aux intempéries (minimum de 2 années d'exposition sur le site), le niveau guide est de 2%.

Tableau A.11

NIVEAUX GUIDES INTERMAIRES DU MOE POUR LA QUALITÉ DU SOL

Dibenzo p dioxines polychlorées et dibenzofuranes polychlorées:

(i) 1 μg EQT/kg (1 partie par milliard)

- où l'EQT (équivalent toxique pour 2,3,7,8 TCDD) des dioxines et des furanes dans le sol est la somme des concentrations de chaque groupe d'isomères multipliée par le facteur d'équivalence toxique (FET) pour chaque groupe. Les valeurs de FET varient de 1 pour le tétra-2,3,7,8 chlorodibenzo p dioxine à 0,001 pour octachlorodibenzo p dioxine et l'octachlorodibenzofurane.

- est présumé applicable à tous les types de sols et d'utilisations de terrain.

Référence: MOE 1990a, sans date.

(ii) 0,01 μg EQT/kg (10 ppb)

- est présumé applicable pour utilisation agricole seulement, pour tous les types de sols.

Référence: MOE 1990b, sans date.

Biphényles polychlorés (BPC):

0,5 μg/g pour les terrains agricoles

5 μg/g pour les terrains résidentiels et récréatifs (parcs)

25 μg/g pour les terrains commerciaux et industriels

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), 1986. "Approach to Contaminated Soil Management" - DRAFT. Prepared by the Hazardous Substances Branch. January.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), 1988. "Contaminated Sites Rehabilitation Policy". Prepared by the Directions des Substances Dangereuses. February.

CONTACT(S) ADDITIONNEL(S)

Communication personnelle avec M. Beaulieu, Direction des Substances Dangereuses, MENVIQ.

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

Au milieu des années '80, le ministère de l'environnement du Québec a émis un document qui proposait une façon de déterminer si un sol était propice à diverses formes d'utilisation. En se basant sur une revue des approches promues par les agences régulatrices de plusieurs pays, il fut décidé d'adopter le format ABC développé aux Pays-Bas.

La version courante des niveaux guides pour le sol et l'eau souterraine est parue en 1988. Trois niveaux de valeurs numériques (présentées dans le tableau A.12) ont été établis pour plus de 90 substances. Les définitions suivantes ont été établies afin d'interpréter ces trois niveaux:

- La valeur A représente la concentration de bruit de fond pour les substances présentes de façon naturelle dans l'environnement, et la limite de détection analytique pour les substances chimiques organiques.

- Les concentrations situées entre la valeur A et la valeur B sont typiques de sols "faiblement contaminés". Des mesures de réhabilitation ne sont généralement pas nécessaires pour le sol. Dans le cas d'un réemploi particulièrement sensible du sol comme l'agriculture ou le développement résidentiel, l'excavation d'une couche superficielle ou l'addition d'une couche de terre propre sont des mesures pouvant s'avérer nécessaires. A ce niveau de contamination, l'eau souterraine répond aux normes et critères de qualité.

- La valeur B représente le seuil à partir duquel des analyses approfondies sont nécessaires.

- Les sol avec des concentrations situées entre les valeurs B et C sont dits "contaminés". L'eau souterraine ne devrait pas être utilisée à la consommation humaine. Des restrictions peuvent être nécessaires quant à l'utilisation d'un terrain. Des mesures de décontamination ne sont pas nécessairement requises pour des utilisations commerciales ou industrielles.

- La valeur C indique le seuil à partir duquel il peut y avoir nécessité d'une action correctrices dans un bref délai.

- Les concentrations au-dessus de la valeur C sont caractéristiques de "contamination sérieuse". Toute utilisation du terrain sera restreinte. Une forme de décontamination est probablement nécessaire.

Le MENVIQ mentionne clairement que ces valeurs n'ont été élaborées qu'à titre indicatif, et non comme normes (MENVIQ, 1988). Il recommande aussi que diverses conditions spécifiques au type de terrain soient considérées avant que des décisions soient prises sur le besoin ou l'ampleur de travaux de restauration.

Les valeurs ABC du MENVIQ proviennent de plusieurs sources. Certaines de ces valeurs ont été adoptées directement d'autres agences. D'autres ont été modifiées sur les recommandations de ceux-là mêmes qui les ont développées à la base, et d'autres ont été développées en tenant compte des concentrations de bruit de fond dans les sols et les eaux souterraines du Québec.

L'approche du MENVIQ considère de nombreux facteurs. Le type d'utilisation de terrain est identifié comme le "critère principal" (MENVIQ, 1986). Le MENVIQ a ajouté deux métaux, à la liste de valeurs ABC des Pays-Bas pour les sols. Il a abaissé les valeurs de deux métaux, et a augmenté celles d'un autre métal (ces dernières sont basées sur des valeurs établies par des agences régulatrices du Royaume-Uni, de l'Allemagne de l'Ouest, de la France, et de l'Ontario). Des niveaux ABC ont été ajoutés pour plusieurs HAP, et ont été basés sur les indices de toxicité utilisés par l'EPA des États-unis pour le développement d'objectifs environnementaux pour multiples milieux (Cleland and Kingsbury, 1977). Certains HAP ont les mêmes valeurs ABC que celles d'autres HAP ayant le même degré de toxicité. L'hexachlorobenzène a été ajouté parce qu'il est potentiellement cancérigène.

Pour l'eau souterraine, le MENVIQ a adopté les niveaux A des Pays-Bas pour la plupart des métaux. Le MENVIQ a toutefois remplacé les valeurs B avec des valeurs guides reliées à l'eau potable, et les valeurs C avec des critères reliés aux rejet de déversoir d'orage. Les valeurs des Pays-Bas pour les hydrocarbures aromatiques monocycliques dans l'eau souterraine ont été retenues, à l'exception de celles pour l'éthylbenzène et le toluène. Celles-ci ont été augmentées en accord avec des renseignements obtenus de l'EPA des États-Unis. La valeur de certains composés phénoliques a été abaissée sur la base de niveaux guides pour l'eau potable et de critères reliés au rejet de déversoir d'orage. Plusieurs HAP ont été ajoutés, et leur valeurs ABC ont été basées sur les indices de toxicité utilisés par l'EPA des États-unis pour le développement d'objectifs environnementaux pour multiples milieux. L'hexachlorobenzène a été ajouté parce qu'il est potentiellement cancérigène. Les valeurs B pour les pesticides dans l'eau souterraine ont été basées sur des niveaux guides pour l'eau potable. Les valeurs A et C ont été extrapolées à partir des valeurs B.

Entre les premiers rapports préliminaires et la documentation finale de 1988, de nombreux changements ont été apportés aux valeurs des niveaux ABC, probablement en réponse à des commentaires reçus et d'une base d'information croissante (y compris une meilleure connaissance des concentrations de bruit de fond dans les différents milieux écologiques du Québec). Certaines des valeurs ont augmentées, d'autres ont diminuées, et d'autres ont même été supprimées.

Des valeurs guides n'ont pas été déterminées pour les eaux de surface parce que d'autres moyens sont disponibles pour traiter de la qualité de l'eau, tel que les valeurs guides reliées aux déversements d'égouts.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

La documentation du MENVIQ indique que son approche utilise plusieurs des caractéristiques désirées par le PNALC. L'approche du MENVIQ considère les concentrations ambiantes, les différentes utilisations de terrains, et traite d'une vaste gamme de contaminants. Pour certaines substances, le MENVIQ a identifié le ou les facteur(s) qui a ou qui ont été le ou les plus important(s) lors de la détermination des valeurs ABC. Pour d'autres substances, les caractéristiques considérées ou leur importance relative ne sont pas clairement indiquées. Par exemple, la toxicité est un facteur dans le raisonnement offert par le MENVIQ. Cependant, les valeurs ABC sont toutes les mêmes pour les hydrocarbures aliphatiques chlorés, en dépit de la vaste gamme de toxicités relatives trouvée dans cette classe de composés chimiques.

Les valeurs ABC pour les métaux et pour certains polluants minéraux sont probablement dérivées à partir de bases d'information relativement étendues; toutefois, pour plusieurs composés organiques, la base d'information est sans aucun doute moins considérable, et ne permet donc pas de considérer toutes les caractéristiques attribuées à l'approche.

Les valeurs A du MENVIQ présentent des candidats pour les critères d'évaluation du PNALC, et les valeurs B et C des valeurs possibles pour les critères de décontamination. La documentation du MENVIQ ne suggère toutefois pas de mécanisme ou de procédé qui pourrait être facilement utilisé afin de dériver d'autres critères semblables.

Tableau A.12

NIVEAUX GUIDE RECOMMANDÉS PAR LE MENVIQ POUR LE SOL ET L'EAU SOUTERRAINE

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
I - MÉTAUX LOURDS						
arsenic	10	30	50	5	50	100
baryum	200	500	2000	50	1000	2000
cadmium	1,5	5	20	1	5	20
chrome (total)	75	250	800	15	40	500
cobalt	15	50	300	10	50	200
cuivre	50	100	500	25	500	1000
plomb	50	200	600	10	50	100
mercure	0,2	2	10	0,1	0,5	1,0
molybdénum	2	10	40	5	20	100
nickel	50	100	500	10	250	1000
sélénium	1	3	10	1	10	50
argent	2	20	40	5	50	200
étain	5	50	300	10	30	150
zinc	100	500	1500	50	5000	10000
II - POLLUANTS MINÉRAUX						
NH_4	na	na	na	200	500	1500
Br (dissout)	na	na	na	100	500	2000
Br (libre)	20	50	300	na	na	na
CN (libre)	1	10	100	40	200	400
CN (total)	5	50	500	40	200	400
F (dissout)	na	na	na	300	1500	4000
F (libre)	200	400	2000	na	na	na
PO_4	na	na	na	50	100	700
NO_3 (en tant que N)	na	na	na	10	1000	-
NO_2 (en tant que N)	na	na	na	20	1000	-
H_2S	na	na	na	10	50	500
S (total)	500	1000	2000	-	-	-

Tableau A.12 (suite)
(Critères de Décontamination Proposés par la Colombie-Britannique)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
III - HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES						
benzène	0,1	0,5	5	0,5	1	5
éthylbenzène	0,1	5	50	0,5	50	150
toluène	0,1	3	30	0,5	50	100
chlorobenzène	0,1	1	10	0,1	2	5
dichloro-1,2 benzène	0,1	1	10	0,1	2	5
dichloro-1,3 benzène	0,1	1	10	0,1	2	5
dichloro-1,4 benzène	0,1	1	10	0,1	2	5
xylène	0,1	5	50	0,5	20	60
styrène	0,1	5	50	0,5	40	120
IV - COMPOSÉS PHÉNOLIQUES						
non-chlorés[1] (chacun)	0,1	1	10	1	3	20
phénols chlorés[2] (chacun)	0,1	0,5	5	1	2	5
phénols chlorés (total)	0,1	1	10	1	4	10
V - HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)						
acénaphthène	0,1	10	100	0,5	20	30
acénaphthylène	0,1	10	100	0,5	10	20
anthracène	0,1	10	100	0,2	7	20
benzo(a)anthracène	0,1	1	10	0,1	0,5	2
benzo(a)pyrène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
benzo(b)fluoranthène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10	0,1	0,5	2
benzo(g,h,i)pérylène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
benzo(j)fluoranthène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
benzo(k)fluoranthène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
chrysène	0,1	1	10	0,1	1	5
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
dibenzo(a,h)pyrène	0,1	1	10	0,1	1	5
dibenzo(a,i)pyrène	0,1	1	10	0,1	1	5
dibenzo(a,j)pyrène	0,1	1	10	0,1	1	5

Tableau A.12 (suite)
(Critères de Décontamination Proposés par la Colombie-Britannique)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
diméthyl-7,12 benzo(a)anthracène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
fluoranthène	0,1	10	100	0,1	2	10
fluorène	0,1	10	100	0,1	2	10
indéno(1,2,3 cd)pyrène	0,1	1	10	0,1	1	5
méthyl-3 cholanthrène	0,1	1	10	0,1	0,2	1
naphthalène	0,1	5	50	0,2	10	30
phénanthrène	0,1	5	50	0,1	1	5
pyrène	0,1	10	100	0,2	7	30
HAP (total)	1	20	200	0,2	10	50
VI - HYDROCARBURES CHLORÉS						
aliphatiques[3] (chacun)	0.3	5	50	1	10	50
aliphatiques (total)	0.3	7	70	1	15	70
chlorobenzènes[4] (chacun)	0.1	2	10	0.3	2	5
chlorobenzènes (total)	0.1	4	20	0.3	4	10
hexachlorobenzènes (total)	0.1	2	10	0.1	0.5	2
BPC[5]	0.1	1	10	0.1	0.2	1
VII - PESTICIDES						
aldrine + dieldrine	-	-	-	0,05	0,7	2
chlordane	-	-	-	0,05	0,7	2
DDT	-	-	-	0,05	30	60
endrine	-	-	-	0,05	0,2	0,5
époxide d'heptachlore	-	-	-	0,05	3	5
lindane	-	-	-	0,05	4	10
methoxychlor	-	-	-	0,05	100	200
carbaryl	-	-	-	0,05	70	150
carbofuran	-	-	-	0,05	70	150
2,4-D	-	-	-	0,05	100	20
2,4,5-TP	-	-	-	0,05	10	30
diazinon	-	-	-	0,05	14	30
fénitrothion	-	-	-	0,05	7	20

Tableau A.12 (suite)
(Critères de Décontamination Proposés par la Colombie-Britannique)

	Sol (mg/kg)			Eau Souterraine (µg/L)		
	A	B	C	A	B	C
parathion	-	-	-	0,05	35	70
méthyle parathion	-	-	-	0,05	7	20
diquat	-	-	-	0,05	50	100
paraquat	-	-	-	0,05	7	20
piclorame	-	-	-	0,05	1	2
pesticides (total)	0,1	2	20	0,05	100	200
VIII - PARAMÈTRES INDICATEURS						
composés phénoliques (par colorimétrie)	0,1	1	10	1	2	5
essence	100	150	800	1000	1500	3000
huile minérale et graisse	100	1000	5000	100	1000	5000

Notes

na - non-applicable

- valeurs non-établies

1 - les composés phénoliques non-chlorés incluent:
diméthyl-2,4 phénol
dinitro-2,4 phénol
méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
nitro(-2,-4)phénol
phénol, et crésol

2 - les phénols chlorés incluent:
les isomères des chlorophénols (ortho, méta, para)
dichloro(-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
trichloro(-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
tétrachloro(-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
pentachlorophénol

Tableau A.12 (suite)
(Critères de Décontamination Proposés par la
Colombie-Britannique)

3 - les hydrocarbures aliphatiques chlorés incluent:
- chloroforme
- dichloro(-1,1 -1,2) éthane
- dichloro(-1,1 -1,2) éthène
- dichlorométhane
- dichloro-1,2 propane
- dichloro-1,2 propène (cis et trans)
- tétrachloro-1,1,2,2 éthane
- tétrachloroéthène
- tétrachlorure de carbone
- trichloro(-1,1,1 -1,1,2) éthane
- trichloroéthène

4 - les chlorobenzènes incluent:
- tous les isomères de trichlorobenzène
- tous les isomères de tetrachlorobenzène
- pentachlorobenzène

5 - les BPC incluent:
- les isomères 1242, 1248, 1254 et 1260

LE ROYAUME-UNI

DOCUMENT(S) PASSÉ(S) EN REVUE

Interdepartmental Committee on the Redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1980. "Redevelopment of Contaminated Land: Tentative Guidelines for Acceptable Levels of Selected Elements in Soils". ICRCL 38/80.

Interdepartmental Committee on the Redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1987. "Guidance on the Assessment and Redevelopment of Contaminated Land". ICRCL 59/83, Second Edition July.

Simms, D.L. and Beckett, M.J., 1987. "Contaminated Land: Setting Trigger Concentrations". *The Science of the Total Environment*, 65,121-134.

Interdepartmental Committee on the redevelopment of Contaminated Land (ICRCL), 1990. "Notes on the Restoration and Aftercare of Metalliferous Mining Sites for Pasture and Grazing". ICRCL Guidance Note 70/90, First Edition.

Department of the Environment, 1990. "Contaminated Land: The Government's Response to the First Report from the House of Commons Select Committee on the Environment". July 1990.

CONTACT(S) ADDITIONNELS

Communication personnelle avec M. Smith de Clayton Bostock Hill and Rigby.

DESCRIPTION DE L'APPROCHE

En 1980, le comité inter-départemental sur le re-développement de terres contaminées (ICRCL) a publié un document décrivant des valeurs guides provisoires pour des "niveaux acceptables" de certains contaminants dans le sol. Le but visé par les valeurs guides provisoires était de définir des niveaux qui, s'ils ne sont pas excédés (après l'enquête détaillée et adéquate d'un terrain), permettraient de déclarer ce terrain "acceptable" sans plus de considérations. Le terrain en question ne présenterait donc pas de menace significative aux utilisateurs ou aux occupants.

Depuis 1980, les valeurs guides provisoires du ICRCL ont évolué en une série de valeurs guides basées sur le type d'utilisation projeté d'un terrain, et sur une série de "concentrations de déclenchement" (déclencheurs de seuil et d'action) pour les contaminants dans le sol. La concentration de contaminants à un site tombera dans une des trois zones définies par les déclencheurs de seuil et d'action:

- La première zone est définie par des niveaux de concentration sur place inférieurs à la concentration de déclenchement de seuil. Le risque de contamination dans cette zone n'est pas plus grand que ce qui est normalement considéré acceptable. Cette zone de concentrations est donc caractéristique de terrains non-contaminés.

- Dans la deuxième zone, la concentration d'un contaminant est située entre les concentrations de déclenchement de seuil et de déclenchement d'action. Dans cette zone, l'importance du risque dépend de l'utilisation prévue et du type de développement; l'utilisation de jugement professionnel est donc nécessaire pour juger si une action est requise.

- Dans la troisième zone, la concentration d'un contaminant est égale à ou dépasse la concentration de déclenchement d'action. Dans cette zone le risque est assez important pour considérer la concentration d'un contaminant inacceptable, et une action est nécessaire pour décontaminer le terrain ou sinon réduire le risque à un "niveau acceptable".

Les valeurs du ICRCL (tableau A.13) sont essentiellement basées sur des préoccupations reliées à la santé publique, et sur des effets phytotoxiques où les métaux ne représentent généralement pas de danger pour la santé publique. Les trois principales voies de contamination publique considérées sont l'ingestion de produits agricoles contaminés, l'ingestion de sol ou l'inhalation de poussière de sol (surtout par les jeunes enfants), et contact avec des irritants et des substances susceptibles d'être absorbées par la peau.

L'attaque chimique de matériaux de construction par des acides et composés tels que les sulfates, et les dangers d'explosion représentés par des gazes comme le méthane ont aussi été considérés pour les valeurs de composés inorganiques données.

Le but visé par les deux concentrations de déclenchement est très semblable aux critères d'évaluation et de décontamination étudiés dans ce projet. Il ne semble toutefois pas exister d'approche de référence pour la détermination de concentrations de déclenchement. Cependant, des facteurs tel que les conditions ambiantes ou de bruit de fond, les effets sur la santé publique, la phytotoxicité, les attaques chimiques sur les matériaux de construction et les dangers d'explosions ont été considérés pour la détermination de ces concentrations.

Cette approche ne tient pas compte de l'eau de surface, de l'eau souterraine ou de l'air ambiant.

APPLICABILITÉ POUR LE PNALC

Cette approche présente des valeurs possibles (candidats) pour les critères du PNALC, mais elle ne suggère pas de mécanisme facilement utilisable pour dériver d'autres critères semblables.

Tableau A.13

CONCENTRATIONS DE DÉCLENCHEMENT (DÉCLENCHEURS) DU ROYAUME-UNI

Composé	Utilisation de terrain applicable	Déclencheur de seuil	Déclencheur d'action
arsenic	jardins domestiques, parcelles de terre	10	--
	parcs, terrains de jeu, espaces ouverts	40	--
boron (soluble)(3)	partout où des plantes sont cultivées	3	--
cadmium	jardins domestiques, parcelles de terre	3	--
	parcs, terrains de jeu, espaces ouverts	15	--
chrome (hex.)(1)		25	--
chrome (total)	jardins domestiques, parcelles de terre	600	--
	parcs, terrains de jeu, espaces ouverts	1000	--
cuivre (4,5)	partout où des plantes sont cultivées	130	--
plomb	jardins domestiques, parcelles de terre	500	--
	parcs, terrains de jeu, espaces ouverts	2000	--
mercure	jardins domestiques, parcelles de terre	1	--
	parcs, terrains de jeu, espaces ouverts	20	--
nickel (4,5)	partout où des plantes sont cultivées	70	--
sélénium	jardins domestiques, parcelles de terre	3	--
	parcs, terrains de jeu, espaces ouverts	6	--
zinc (4,5)	partout où des plantes sont cultivées	300	--

Tableau A.13 (suite)
(Concentrations de Déclenchement (Déclencheurs)
du Royaume-Uni)

HAP (7,8)	jardins domestiques, parcelles de terre, terrains de jeu	50	500
	paysages, édifices, aires recouvertes	1000	10000
phénols	jardins domestiques, parcelles de terre, terrains de jeu	5	200
	paysages, édifices, aires recouvertes	5	1000
cyanure (libre)	jardins domestiques, parcelles de terre, terrains de jeu	25	500
	édifices, aires recouvertes	100	500
cyanures complexes	jardins domestiques, parcelles de terre	250	1000
	paysages	250	5000
	édifices, aires recouvertes	250	PL
sulphate	jardins dom., parcelles de terre, paysages	2000	10000
	édifices(9)	2000	50000
	aires recouvertes	2000	PL
sulfure	tous usages	250	1000
soufre	tous usages	5000	20000
thiocyanate (8)	tous usages	50	PL
acidité (pH)	jardins dom., parcelles de terre, paysages	5	3
	aires recouvertes	PL	PL

Conditions

Ce tableau n'est pas valide si reproduit sans les conditions et les notes suivantes:

Toutes les valeurs sont pour des concentrations déterminées sur des échantillons "ponctuels" basés sur une enquête de terrain adéquate entreprise avant tout développement. Elles ne sont pas applicables à l'analyse d'échantillons composites, en gros, ou dont la moyenne est utilisée, ni à des terrains qui ont déja été développés. Toutes les valeurs proposées sont provisoires.

Tableau A.13 (suite)
(Concentrations de Déclenchement (Déclencheurs)
du Royaume-Uni)

Les valeurs les plus basses du groupe A sont semblables aux valeurs trouvées dans les listes relatives au contenu en métaux de boues d'égout appliquées aux terrains agricoles. Les valeurs du groupe B sont celles au-dessus desquelles la phytotoxicité est possible.

Plusieurs de ces valeurs sont préliminaires et demanderont à être révisées. Elles ne devraient pas être appliquées sans que l'édition la plus récente du rapport "Problems Arising from the Development of Gas Works and Similar Sites" soit consultée.

Si toutes les valeurs provenant d'échantillons sont en-dessous des concentrations de seuil, le terrain peut alors être dit non-pollué en ce qui concerne la menace posé par les contaminants mesurés, et toute forme de développement peut alors prendre place. Au-dessus de ces concentrations, des mesures de décontamination peuvent être nécessaires, surtout si la contamination persiste. Au-dessus de la concentrations d'action, des mesures de décontamination seront nécessaires, ou le type de développement devra être changé.

Notes

Toutes les valeurs sont données en mg/kg de poids sec

Les concentrations d'action seront spécifiées dans la prochaine édition du ICRCL 59/83.

PL: Pas de limite déterminée parce que le contaminant ne présente pas de danger particulier pour ce type d'utilisation.

1. chrome hexavalent soluble extrait par HCl 0,1M à 37 °C; la solution est ajustée à pH 1,0 si des substances alkalines sont présentes.

2. Le pH du sol est supposé être aux alentours de 6,5 et devrait être maintenu à cette valeur. Si le pH tombe, les effets toxiques et l'absorption de ces éléments augmentera.

3. Déterminée par la méthode standard ADAS (soluble dans l'eau chaude).

4. Concentration totale (extractable par $HNO_3/HClO_4$).

5. Les effets phytotoxiques du cuivre, du nickel et du zinc peuvent être additifs. Les valeurs de déclenchement données ici sont celles prévues selon le pire des cas: des effets phytotoxiques sont possibles à ces concentrations dans les sols acides et sableux. Des effets phytotoxiques sont peu probables à ces concentrations pour les sols neutres ou alkalin.

6. L'herbe est beaucoup plus résistante aux effets phytotoxiques que la plupart des autres plantes et sa croissance n'est peut-être pas en danger à ces concentrations.

Tableau A.13 (suite)
(Concentrations de Déclenchement (Déclencheurs)
du Royaume-Uni)

7. Utilisés ici comme marqueur pour le goudron (de charbon), pour des raisons analytiques. Voir "Problems Arising from the Redevelopment of Gasworks and Similar Sites" annexe AI.

8. Voir "Problems Arising from the Redevelopment of Gasworks and Similar Sites" pour les détails des méthodes analytiques.

9. Voir aussi BRE Digest 250: "Concrete in sulphate-bearing soils and ground water."

ANNEXE B APPROCHE SUGGÉRÉE POUR L'OPTION MOSAÏQUE

B.1 APPROCHE

B.1.1 Objectifs

L'option mosaïque implique la sélection des critères les plus appropriés parmi ceux qui ont été établis. Jusqu'à cinq critères distincts sont identifiés pour chaque substance: deux critères d'évaluation, un pour le sol et un pour l'eau souterraine, et trois critères de décontamination, un pour chacun des types d'utilisation de terrain.

Tous les critères numériques émis par les agences régulatrices canadiennes sont considérés comme étant également valides et appropriés pour devenir les critères du PNALC, sauf tel qu'indiqué dans les sections qui suivent. Les valeurs canadiennes sont préférées aux valeurs provenant d'autres pays sur le principe que des critères étrangers pourraient refléter des conditions inappropriées au contexte canadien.

Le but des critères d'évaluation est d'identifier des concentrations dans le sol et dans l'eau souterraine typiques de conditions dites "non-contaminées" ou de bruit de fond. L'interprétation de ces concentrations peut aussi représenter sol sain. Si ces concentrations ne sont pas dépassées, une enquête plus approfondie ou une décontamination du terrain n'est pas nécessaire.

B.1.2 Méthodologie pour le développement de critères d'évaluation

Les valeurs de critères d'évaluation devraient se situées près de la limite supérieure des valeurs de bruit de fond. Ceci est afin de réduire la possibilité de mal interpréter des conditions naturelles et par conséquent d'entreprendre une enquête plus détaillée ou même des mesures de décontamination lorsque non requises. Ces valeurs ne devraient toutefois pas présenter d'effets défavorables. Le type d'utilisation de terrain n'est pas pris en considération pour les critères d'évaluation.

Les valeurs recommandées comme seuils ou déclencheurs d'évaluation par des agences, ou celles identifiées comme représentatives de conditions de bruit de fond, font partie de l'information utilisée pour définir les critères d'évaluation. Les candidats pour les critères d'évaluation incluent:

- Les critères A de la Colombie-Britannique (B.C. MOE, 1989a)
- Les valeurs A du MENVIQ (MENVIQ, 1988)
- Les seuils d'anomalies et d'enquête de la France (Beaulieu, 1989)
- Les valeurs A des Pays-Bas (Moen, 1988)
- Les seuils d'enquête du NHMRC (NHMRC, 1990), et
- Les IAC de Victoria (Victoria Environmental Protection Agency, 1989).

L'information de soutien concernant les concentrations de bruit de fond de substances dans le sol et/ou l'eau souterraine est tirée de sources déja publiées. Celles-ci incluent les valeurs ULN de l'Ontario (Ontario MOE, 1989b), les CWQG (CCME, 1987), et l'information de base fourni par le Michigan (de Montgomery, 1987), le New-Jersey (NJDEP, 1990), les États-unis (Dragun, 1988), l'échelle A du ANZEC (ANZEC, 1990), et l'Allemagne de l'Ouest (Siegrist, 1989).

Les critères d'évaluation ont été sélectionnés selon les règles suivantes:

- Les valeurs les plus élévées parmi la gamme de concentrations de bruit de fond telles que fournies par l'information de soutien, par les valeurs ULN de l'Ontario, et par les valeurs A de la Colombie-Britannique et des Pays-Bas ont été compilées pour produire une nouvelle échelle. La valeur médiane de cette échelle représente la "valeur de base" initiale utilisée pour le critère. (Toutes les valeurs données sont présumées avoir le potentiel de représenter la limite supérieure des concentrations de bruit de fond pour divers environnements canadiens.)

- Une deuxième échelle est créée à l'aide des valeurs possibles soumises par les diverses agences. Une valeur médiane et la valeur la plus fréquemment citée sont déterminées. Si l'une de ces deux valeurs correspond à la valeur de base du critère, cette dernière ne change pas. Si aucune des deux valeurs ne correspond à la valeur initiale du critère, la valeur de base est corrigée et devient soit la valeur médiane, soit la valeur la plus fréquemment citée, selon celle des deux étant la plus proche de la valeur de base. (Ceci réflète l'hypothèse que tous les niveaux et valeurs suggérés comme critères ont la même validité. En utilisant la valeur médiane ou la valeur la plus souvent citée, il n'y a plus aucun besoin de considérer les valeurs situées aux deux extrémités de la gamme de critères candidats disponibles.)

- La valeur de base du critère est comparée à toutes les valeurs candidates pour les critères de décontamination. Afin de réduire la possibilité qu'un effet nocif soit associé à un critère d'évaluation, la valeur de base est ajustée de façon à ne dépasser aucune des valeurs candidates pour les critères de décontamination. Cette valeur ne devrait toutefois pas être abaissée au point d'être plus basse que les concentrations moyennes globales ou nationales rapportées. (Dans cette éventualité, la valeur candidate la plus proche de la moyenne nationale ou mondiale devrait alors être sélectionnée comme critère d'évaluation.)

- Si l'information est insuffisante pour déterminer le critère d'évaluation du sol pour une substance, le critère de décontamination AG pour cette substance peut alors aussi être utilisé comme critère d'évaluation.

B.1.3 Méthodologie pour développer les critères de décontamination

Les critères de décontamination correspondent aux concentrations maximales tolérables de substances dans le sol. Le but des critères de décontamination est de prévenir ou d'empêcher divers types d'effets nocifs pour l'environnement ou pour la santé publique. Les types possibles d'effets nocifs sont fortement influencés par la ou les façon(s) dont un terrain est utilisé. Tel que noté dans la section 2.4, trois catégories de terrain ou d'utilisation de terrain sont considérées dans ce projet: agricole (AG), résidentiel/récréatif (R/P), et commercial/industriel (C/I).

Les critères de décontamination AG sont destinés à prévenir ou à empêcher tout effet nocifs sur la croissance des plantes ou sur le bétail (ruminant) à des installations agricoles (contrairement aux jardins privés). Les candidats pour les critères de décontamination AG sont:

- Les niveaux guides de premier niveau de l'Alberta (Alberta Environment, 1990) pour les sols ayant > 10% de contenu en argile
- Les niveaux guides AG/R/P de l'Ontario, s'ils sont explicitement basées sur la santé des animaux ruminants (MOE, 1989a)

- La valeur intérimaire du CCME pour les BPC dans les jardins commerciaux
- Les seuils du Royaume-Uni, si ils sont déclarés applicables "partout où des plantes seront cultivées" (ICRCL, 1987), et
- Les valeurs provisoires recommandées par le MOE de l'Ontario, seulement, pour les dioxines et les furanes.

Le document sur les niveaux guides canadiens pour la qualité des eaux, ou CWQG (CCMER, 1987 et révisions), qui décrit des concentrations dans le sol associées avec des effets nocifs sur les cultures et le bétail, et les concentrations de déclenchement du Royaume-Uni pour les sols de résidus miniers qui incluent des concentrations maximales souhaitables pour la croissance des plantes et pour le bétail ruminant (ICRCL, 1990), ont été utilisés comme sources d'information de soutien.

Les critères de décontamination AG ont été sélectionnés selon les règles suivantes:

- Une échelle de valeurs est produite à partir des valeurs possibles et notées çi-dessus. La valeur la plus près de la limite inférieure de l'échelle est normalement jugée préférable comme valeur de base initiale, ou toute autre valeur recommandée par deux agences ou plus.

- Si certaines agences ont déterminés des critères différents en considérant des facteurs tels que la texture du sol, le type de sol ou le pH, une plus grande importance est attribuée à la valeur inférieure de l'échelle afin d'élargir l'applicabilité du critère.

- L'information de soutien est vérifiée et si nécessaire la valeur de base initiale est réduite afin que le critère AG final ne dépasse pas les concentrations associées à des effets nocifs à l'agriculture.

- Avant d'être définitivement accepté, le critère AG de décontamination pour le sol est vérifié à l'aide de l'information de base retenue pour le critère d'évaluation du sol. Si le critère favori est inférieur à la concentration nationale ou globale moyenne rapportée, le critère candidat le plus près de la moyenne rapportée devrait être choisi comme critère de décontamination AG.

- Si l'information est insuffisante pour déterminer un critère de décontamination AG pour une substance, le critère d'évaluation du sol pour cette substance peut alors remplir ce rôle.

Le but des critères de décontamination R/P est de prévenir ou d'éviter tout effet nocif sur les individus habitant ou visitant fréquemment de tels sites. En plus de l'habitation, ces terrains peuvent servir de jardins de cour arrière, de terrains de jeux, de parcs, etc. Les candidats pour les critères de décontamination R/P incluent:

- Les critères B de la Colombie-Britannique
- Les niveaux guides AG/R/P de l'Ontario (exceptés ceux basés sur les animaux ruminants)
- Les valeurs B du MENVIQ
- Les valeurs B du CCME pour les HAP
- Les valeurs provisoires du CCME pour les BPC pour les terrains R/P
- Les ISAL du New-Jersey
- Les valeurs B des Pays-Bas, et

- Les seuils du Royaume-Uni pour les terres résidentielles ou publiques (ce qui inclu les jardins domestiques, les parcelles de terres, les parcs, les espaces ouverts, et les terrains de jeux).

Les critères de décontamination R/P ont été sélectionnés selon les règles suivantes:

- Une échelle est produite à partir des critères candidats. La valeur de base initiale est le critère candidat identifié le plus fréquemment. (Ceci réflète l'hypothèse que tous les critères candidats ont tous une même validité, et qu'une valeur citée fréquemment possède un degré relativement élevé de justesse et de soutren.)

- Si aucun des candidats n'est cité plus souvent qu'un autre, ou si l'échelle de valeur est large (supérieure à un facteur de 5), ou si d'autres complications sont présentes, le critère candidat le plus près du milieu de l'échelle devient alors le critère de décontamination. (L'utilisation du critère le plus près du milieu de l'échelle élimine le besoin de considérer les candidats situés aux extrémités de l'échelle.)

Le but des critères de décontamination C/I est de prévenir ou d'éviter tout effet nocif aux individus qui travaillent sur de tels sites ou qui les utilisent. Les chances d'exposition à des contaminants dans le sol sont généralement considérées beaucoup moindres qu'à des terrains R/P, parce que le sol aux terrains C/I est souvent largement couvert par des édifices ou d'autres surfaces dures.

Les candidats pour les critères de décontamination C/I incluent:

- Les critères C de la Colombie-Britannique
- Niveaux guides C/I de l'Ontario.
- Les valeurs C du MENVIQ
- Les valeurs C pour les HAP du CCME
- Les valeurs provisoires du CCME pour les BPC pour les terrains C/I
- Les ISAL du New-Jersey pour les terrains commerciaux
- Les valeurs C des Pays-Bas, et
- Les seuils du Royaume-Uni pour les terres C/I.

Les critères de décontamination C/I ont été sélectionnés selon les règles suivantes:

- Une échelle est produite à partir des critères candidats. La valeur de base initiale est le critère candidat le plus souvent mentionné.

- Si aucun des candidats n'est mentionné plus souvent qu'un autre, ou si l'échelle de valeur est large (supérieure à un facteur de 5), ou si d'autres complications sont présentes, la valeur de base est alors ajustée à la valeur du critère candidat le plus près du milieu de l'échelle.

- Si une agence a déterminé les mêmes critères pour les combinaisons de types de terrain R/P et C/I, une importance réduite est assignée à la valeur C/I lors de l'identification du critère de décontamination. (L'attribution des mêmes critères pour R/P et C/I semble incohésit étant donné les différents scénarios et chance d'exposition typiques à ces deux catégories d'utilisation de terrain.)

- Avant d'être adoptée de façon définitive, la valeur initiale est comparée au critère de décontamination R/P. Le critère C/I ne devrait pas être inférieur au critère R/P (pour les mêmes raisons que celles notées dans la règle çi-dessus).

B.1.4 Résultats

L'annexe B présente les résultats de l'utilisation de l'option mosaïque. Les critères sont résumés dans le tableau B.1 pour un ensemble collection de 20 paramètres. Cet ensemble comprend des substances inorganiques et des composés organiques.

Pour la plupart des paramètres évalués dans cette annexe, plusieurs données sont disponibles à partir desquelles les critères d'évaluation et de décontamination peuvent être dérivés. Cependant, ces paramètres ne sont qu'un sous-ensemble de tous les paramètres pour lesquels les agences ont recommandées ou établies des critères. Le développement de niveaux guides pour tous les paramètres ayant été adressés par les agences provinciales et fédérales serait peu utile étant donné le nombre limité de valeurs qui seraient disponibles dans la plupart des cas.

Tableau B.1

RÉSUMÉ DES CRITÈRES PROVISOIRES UTILISANT L'OPTION MOSAÏQUE

	Critères d'évaluation		Critères de décontamination		
	Sol	Eau	AG	R/P	C/I
Paramètres Inorganiques					
arsenic	10	5	10	30	50
barium	200	50	400	500	2000
béryllium	5	--	5	4	10
cadmium	1	1	1	5	20
chrome, 6+	5	--	5	10	25
chrome, total	100	15	100	600	800
cobalt	20	10	20	50	300
cuivre	50	25	80	100	500
plomb	50	10	50	500	1000
mercure	0,2	0,1	0,2	2	10
molybdénum	4	5	4	10	40
nickel	40	10	40	100	500
sélénium	1	1	1	3	10
zinc	120	50	120	500	1500
cyanure, total	5	40	5	50	500
fluorure, libre	200	--	100	400	2000
Paramètres Organiques					
benzène	0,05	0,5	0,05	0,5	5
BPC	0,1	0,1	0,1	1	25
benzo(a)pyrène	0,1	0,01	0,1	1	10
Les PCDD et PCDF	0,0001	--	0,0001	0,001	0,001

B.2 DÉVELOPPEMENT DE CRITÈRES POUR LES SUBSTANCES INORGANIQUES À L'AIDE DE L'OPTION MOSAÏQUE

B.2.1 Arsenic

Critère d'évaluation du sol - 10 µg/g

Résumé de l'information:	
critère A de la C.-B.	5
les LSN de l'Ontario	20 pour les zones urbaines 10 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	10
moyenne d'ensemble	1,8 (CCMRE, 1987)
Michigan (échelle typique)	0,7 à 15,9
New-Jersey (échelle typique)	4,5 à 7,2
É.-U. (échelle typique)	1 à 40 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	0,2 à 8
France	20 (seuil d'anomalie) 40 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	29 (valeur de référence pour les sols de référence)
le seuil d'enquête du NHMRC	50
l'IAC de Victoria	20
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,1 à 20

Raisonnement: L'échelle des valeurs de bruit de fond supérieures va de 5 à 40, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 15,9. L'échelle des critères candidats va de 5 à 50 avec une valeur de 20 qui est, aussi la valeur la plus souvent citée. Par conséquent, la valeur de travail devrait être ajustée à 20; toutefois, le critère de décontamination candidat le plus bas est 10 (voir le critère de décontamination AG). Pour cette raison, la valeur recommandée est de 10.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 5 µg/L

Résumé de l'information:	
Critère A de la C.-B.	5
valeur A du MENVIQ	5
échelle d'ensemble	1 à 50; 90% < 8 µg/L (CCMRE, 1987 et mises à jour)
É.-U. (échelle typique)	< 1 à 30 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	10

Raisonnement: En se basant sur l'échelle d'ensemble, la valeur de travail initiale a été établie à 10 µg/L. L'échelle de critères candidats va de 5 à 10 avec une valeur médiane de 5. Cette valeur est aussi la plus souvent citée. Par conséquent, la valeur de travail est ajustée à 5. Il n'est pas nécessaire d'ajuster la valeur pour les critères candidats de décontamination.

Critère de décontamination AG - 10 µg/g

Résumé de l'information:	
niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	10 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	10 (croissance des plantes réduite)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	500 (pour le bétail ruminant) 1000 (pour la croissance de cultures)

Raisonnement: La valeur de travail initiale est de 10. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La valeur recommandée est donc de 10.

Critère de décontamination R/P - 30 µg/g

Résumé de l'information:	
critère B de la C.-B.	30
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	25 pour les sols à texture fine et moyenne 20 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	30
l'ISAL du New-Jersey	20
la valeur B des Pays-Bas	30
le seuil du Royaume-Uni	10 pour les jardins et les parcelles de terre 40 pour les parcs et espaces ouverts

Raisonnement: L'échelle va de 10 à 40. La valeur la plus fréquemment citée est 30. Les trois agences qui ont citée cette valeur partagent peut-être une origine commune. Ceci peut avoir comme effet d'augmentre légèrement la valeur recommandée .

Le critère de décontamination C/I - 50

Résumé de l'information:	
critère C de la C.-B.	50
niveaux guides C/I de l'Ontario	40 pour les sols à texture fine et moyenne 50 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	50
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	50
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 40 à 50, et la valeur la plus souvent citée est de 50. La valeur de travail initiale est 50, et le critère R/P ne demande pas qu'elle soit changée. Par conséquent, la valeur recommandée est 50.

B.2.2 Barium

Critère d'évaluation du sol - 200 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	200
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	200
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	6,5 à 95,9
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	100 à 3500 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	20 à 200
France	200 (seuil d'anomalie) 400 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	200
le seuil d'enquête du NHMRC	400
l'IAC de Victoria	200
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: L'échelle pour les valeurs de bruit de fond supérieures va de 95 à 3500 avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 200. L'échelle des critères candidats va de 200 à 400 avec une médiane de 200, qui est aussi la valeur la plus souvent citée. La valeur de travail ne demande donc pas à être ajustée. Il n'y a pas non plus besoin de réajuster cette valeur pour les critères candidats de décontamination les plus bas. La valeur recommandée est donc 200.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 50 µg/L

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	50
valeur A du MENVIQ	50
échelle d'ensemble	pas de donnés
É.-U. (échelle typique)	10 à 500 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	50

Raisonnement: Les sources d'information sont insuffisantes pour la détermination d'une valeur de travail initiale. La seule valeur candidate est 50 (la valeur de travail initiale). Il n'y a aucun besoin d'ajuster cette valeur pour les valeurs candidates de critères de décontamination. La valeur recommandée est donc 50.

Critère de décontamination AG - 200 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	400 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	pas de données
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 400. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La valeur recommandée est donc de 10.

Critère de décontamination R/P - 500 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	500
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	1000 pour les sols à texture fine et moyenne 750 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	500
l'ISAL du New-Jersey	400
la valeur B des Pays-Bas	400
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 400 à 1000. Les valeurs les plus souvent citées sont 400 et 500. La moyenne est d'environ 620 et la valeur candidate la plus proche est 500. La valeur recommandée est donc 500.

Le critère de décontamination C/I - 2000 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	2000
niveaux guides C/I de l'Ontario	2000 pour les sols à texture fine et moyenne 1500 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	2000
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	2000
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 1500 à 2000 et la valeur la plus souvent citée est 2000. La valeur de travail initiale est 2000. Le critère R/P ne nécessite pas d'ajustement de la valeur. La valeur recommandée est donc 2000.

B.2.3 Béryllium

Critère d'évaluation du sol - 5 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	pas de données
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	pas de données
moyenne d'ensemble	2,5
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	1,38 à 1,43
É.-U. (échelle typique)	0,1 à 40 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	pas de données
la valeur A des Pays-Bas	pas de données
le seuil d'enquête du NHMRC	pas de donnees
l'IAC de Victoria	pas de données
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,1 à 5

Raisonnement: L'information donnée çi-dessus est insuffisante; toutefois, la valeur candidate la olus basse pour le critère de décontamination est de 5 (voir les critères de décontamination AG). La valeur recommandée est donc 5.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - pas de recommandation

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	pas de données
valeur A du MENVIQ	pas de données
échelle d'ensemble	< 1,0 µg/L (CCMRE, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 10 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	pas de données

Raisonnement: L'information disponible est insuffisante pour la détermination d'un critère.

Critère de décontamination AG - 5 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	5 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	pas de données
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est de 5. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La valeur recommandée est donc de 5.

Critère de décontamination R/P - 4 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	pas de données
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	5 pour les sols à texture fine et moyenne 4 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	pas de données
l'ISAL du New-Jersey	1
la valeur B des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 1 à 5. Il n'y a pas de valeur plus fréquemment citée qu'une autre. La moyenne est de 3 et la valeur candidate la plus proche est de 4. La valeur recommandée est donc de 4.

Le critère de décontamination C/I - 10 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	pas de données
niveaux guides C/I de l'Ontario	10 pour les sols à texture fine et moyenne 8 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	pas de données
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 8 à 10. Il n'y a pas de valeur plus souvent citée qu'une autre. La moyenne est de 9. Chacun des deux valeurs candidats est aussi près de la moyenne que l'autre. Parce que l'influence de la texture du sol est secondaire pour les terrains C/I, le critère R/P recommendé est de 10.

B.2.4 Cadmium

Critère d'évaluation du sol - 1 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	1,0
les LSN de l'Ontario	4 pour les zones urbaines 3 à 4 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	1,5
moyenne d'ensemble	0,2
Michigan (échelle typique)	1,0 à 1,55
New-Jersey (échelle typique)	0,24 à 0,37
É.-U. (échelle typique)	0,01 à 7 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	0,04 à 2
France	2,0 (seuil d'anomalie) 4,0 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	0,8 (valeur de référence pour les sols standards)
le seuil d'enquête du NHMRC	5
l'IAC de Victoria	1
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,01 à 1

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 0,4 à 7, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 1,5. L'échelle des critères candidats va de 0,8 à 5 avec une valeur médiane de 1,5. La valeur la plus souvent citée est 1. La valeur de travail ne nécessite pas d'ajustement puisqu'elle est égale à la valeur médiane. La valeur recommendée est donc 1.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 1 µg/L

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	1
valeur A du MENVIQ	1
échelle d'ensemble	0,1 à 10, moyenne < 1,0 µg/L (CCMER, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 1,0 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	1,5

Raisonnement: Même si l'information est mince, les données tirées de l'échelle d'ensemble laissent suggérer que la valeur de travail initiale devrait être environ 1. L'échelle de critères candidats va de 1 à 1,5 avec une valeur médiane de 1, qui est aussi la valeur la plus souvent citée. Par conséquent, la valeur de travail est déterminée à 1. Puisqu'il n'est pas nécessaire de faire d'ajustement pour les critères candidats de décontamination, la valeur recommandée est 1.

Critère de décontamination AG - 1 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	1 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	1; 2,5; 50 (premiers symptômes de toxicité aux plantes)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	30 (pour le bétail ruminant) 50 (pour la croissance de cultures)

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 1. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La valeur recommandée est donc de 5.

Critère de décontamination R/P - 5 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	5
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	4 pour les sols à texture fine et moyenne 3 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	5
l'ISAL du New-Jersey	3
la valeur B des Pays-Bas	5
le seuil du Royaume-Uni	3 pour les jardins domestiques et les parcelles de terre 15 pour les parcs et les espaces ouverts

Raisonnement: L'échelle va de 3 à 15. Les valeurs les plus souvent citées sont 3 et 5. La moyenne est d'environ 5. La valeur recommandée est donc 5.

Le critère de décontamination C/I - 20 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	20
niveaux guides C/I de l'Ontario	8 pour les sols à texture fine et moyenne 6 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	20
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	20
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 6 à 20, et la valeur la plus souvent citée est 20. La valeur de travail initiale est 20, et le critère R/P ne demande pas qu'elle soit changée. Par conséquent, la valeur recommandée est 20.

B.2.5 Chrome (hexavalent, +6)

Critère d'évaluation du sol - 5 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	pas de données
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	pas de donnees
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	pas de données
la valeur A des Pays-Bas	pas de données
le seuil d'enquête du NHMRC	25
l'IAC de Victoria	pas de données
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: L'information rapportée ici est insuffisante. Toutefois, le critère candidat de décontamination le plus bas a une valeur de 5 (voir les critères de décontamination AG). La valeur recommandée est donc 5.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - pas de recommandation

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	pas de données
valeur A du MENVIQ	pas de données
échelle d'ensemble	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	pas de données

Raisonnement: L'information disponible est insuffisante pour la détermination d'un critère.

Critère de décontamination AG - 5 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	5 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	5 à 500 (pour les effets sur les plantes)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 5. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La valeur recommandée est donc 5.

Critère de décontamination R/P - 10 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	pas de données
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	10 pour les sols à texture fine et moyenne 8 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	pas de données
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur B des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	25 pour tous les types d'utilisation

Raisonnement: L'échelle va de 8 à 25. Il n'y a pas de valeur citée plus fréquemment qu'une autre. La moyenne est d'environ 14 et la valeur candidate la plus près est 10. La valeur recommandée est donc 10.

Le critère de décontamination C/I - 25 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	pas de données
niveaux guides C/I de l'Ontario	10 pour les sols à texture fine et moyenne 8 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	pas de données
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	25 pour tous les types d'utilisation

Raisonnement: L'échelle va de 8 à 25. Il n'y a pas de valeur citée plus fréquemment que d'autre. Toutes les valeurs candidates sont les même que pour celles de l'évaluation R/P. En présumant qu'il y a moins de risque d'exposition dans les scénarios C/I que dans les scénarios R/P et donc le critère C/I devrait être plus élevé que le critère R/P, la valeur recommandée est 20.

B.2.6 Chrome (total)

Critère d'évaluation du sol - 100 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	20
les LSN de l'Ontario	50 pour les zones urbaines 50 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	75
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	3,0 à 24,5
New-Jersey (échelle typique)	9,8 à 19,9
É.-U. (échelle typique)	5,0 à 3000 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	0,5 à 17
France	150 (seuil d'anomalie) 300 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	100 (valeur de référence pour les sols de référence)
le seuil d'enquête du NHMRC	600
l'IAC de Victoria	100
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	2 à 50

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 17 à 50, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 24,5 (la valeur de 3000 des É.-U. n'est pas considérée appropriée). L'échelle des critères candidats va de 20 à 600 avec une valeur médiane de 100, qui est aussi la valeur la plus souvent citée. Par conséquent, la valeur de travail est ajustée à 100. Comme les critères candidats de décontamination ne requièrent pas que cette valeur soit ajustée de nouveau, la valeur recommandée est 100.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 15 µg/L

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	15
valeur A du MENVIQ	15
échelle d'ensemble	2,0 à 44 (CCMRE, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 1,0 à 5,0 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	1

Raisonnement: Même si l'information disponible est mince, l'échelle d'ensemble laisse suggérer une valeur de travail initiale d'environ 30 à 40. L'échelle des critères candidats va de 1 à 15 avec une valeur médiane de 15, qui est aussi la valeur la plus souvent citée. La valeur de travail est donc ajustée à 15. Comme les critères candidats de décontamination ne requièrent pas que cette valeur soit ajustée de nouveau, la valeur recommandée est 15.

Critère de décontamination AG - 100 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	100 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	Cr^{+3} est ≈ 10 fois moins toxique que Cr^{+6}
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 100. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La valeur recommandée est donc 100.

Critère de décontamination R/P - 600 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	250
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	1000 pour les sols à texture fine et moyenne 750 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	250
l'ISAL du New-Jersey	100
la valeur B des Pays-Bas	250
le seuil du Royaume-Uni	600 pour les jardins domestiques et les parcelles de terre 1000 pour les parcs et espaces publiques

Raisonnement: L'échelle va de 100 à 1000. La portée de l'échelle dépasse un facteur de 5. La moyenne est d'environ 650 et le critère candidat le plus près est 600. La valeur recommandée est donc 600.

Le critère de décontamination C/I - 800 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	800
niveaux guides C/I de l'Ontario	1000 pour les sols à texture fine et moyenne 750 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	800
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	800
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 750 à 1000, et la valeur la plus souvent citée est 800. La valeur de travail initiale est 800, et le critère R/P ne demande pas qu'elle soit changée. Par conséquent, la valeur recommandée est 800.

B.2.7 Cobalt

Critère d'évaluation du sol - 20 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	15
les LSN de l'Ontario	25 pour les zones urbaines 25 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	15
moyenne d'ensemble	25 (CCMRE, 1987)
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	1 à 40 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	2 à 170
France	30 (seuil d'anomalie) 60 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	20
le seuil d'enquête du NHMRC	50
l'IAC de Victoria	20
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	1 à 10

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 10 à 170, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 25. L'échelle des critères candidats va de 15 à 60 avec une valeur médiane de 20. Les valeurs les plus souvent citées sont 15 et 20. La valeur de travail est ajustée à 20. Cette valeur est légèrement en-dessous de la moyenne d'ensemble de 25, mais elle est égale au critère de décontamination AG. La valeur recommandée est donc 20.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 10 µg/L

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	10
valeur A du MENVIQ	10
échelle d'ensemble (Canada)	1 à 47 (CCMRE, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 10 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	20

Raisonnement: Même si l'information disponible est mince, l'échelle d'ensemble laisse suggérer une valeur de travail initiale d'environ 10. L'échelle des critères candidats va de 10 à 20 avec une valeur médiane de 10, qui est aussi la valeur la plus souvent citée. La valeur de travail est donc ajustée à 10. Comme les critères candidats de décontamination ne requièrent pas que cette valeur soit ajustée de nouveau, la valeur recommandée est 10.

Critère de décontamination AG - 20 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	20 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	pas de données
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 20. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation du sol ne requière pas non plus que la valeur initiale soit changée. La moyenne d'ensemble de 25 est légèrement plus élevée que la valeur de travail, mais ne nécessite pas d'ajustement. La valeur recommandée est donc 20.

Critère de décontamination R/P - 50 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	50
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	50 pour les sols à texture fine et moyenne 40 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	50
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur B des Pays-Bas	50
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: Il y n'a que deux critères candidats - 40 et 50. La valeur la plus fréquemment citée est 50. La valeur recommandée est donc 50.

Le critère de décontamination C/I - 300 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	300
niveaux guides C/I de l'Ontario	100 pour les sols à texture fine et moyenne 80 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	300
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	300
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 80 à 300, et la valeur la plus souvent citée est 300. La valeur de travail initiale est 300, et le critère R/P ne demande pas qu'elle soit changée. Par conséquent, la valeur recommandée est 300.

B.2.8 Cuivre

Critère d'évaluation du sol - 50 µg/g

Résumé de l'information:	
critère A de la C.-B.	30
les LSN de l'Ontario	100 pour les zones urbaines 60 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	50
moyenne d'ensemble	4 à 55
Michigan (échelle typique)	5,7 à 19
New-Jersey (échelle typique)	15,6 à 17,9
É.-U. (échelle typique)	2,0 à 100 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	1 à 190
France	100 (seuil d'anomalie) 200 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	36
le seuil d'enquête du NHMRC	pas de données
l'IAC de Victoria	pas de données
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	1 à 20

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 17,9 à 190, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initial) de 36. L'échelle des critères candidats va de 30 à 200 avec une valeur médiane de 50. Il n'y a pas de valeur plus souvent citée qu'une autre. La valeur de travail est donc ajustée à 50. Comme le critère de décontamination ne requière pas de changement cette valeur, la valeur recommandée est 50.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 25 µg/L

Résumé de l'information:	
Critère A de la C.-B.	25
valeur A du MENVIQ	25
échelle d'ensemble	1 à 80, moyenne de <20 µg/L (CCME, 1987)
É.-U. (échelle typique)	$<1,0$ à 30 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	15

Raisonnement: Même si l'information disponible est mince, l'échelle d'ensemble laisse suggérer une valeur de travail initiale située environ entre 30 et 60. L'échelle des critères candidats va de 15 à 25 avec une valeur médiane de 25, aussi la valeur la plus souvent citée. La valeur de travail est donc ajustée à 25. Comme les critères candidats de décontamination ne requièrent pas que cette valeur soit changée, la valeur recommandée est 25.

Critère de décontamination AG - 80 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	80 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	200 pour les animaux ruminants, les sols à texture fine et moyenne
	150 pour les animaux ruminants, et les sols à texture grossière
le seuil du Royaume-Uni	130 partout où des plantes seront cultivées
information tirée de CWQG	25 à 50 (premiers symptômes de la sensibilité des plantes)
	150 à 400 (premiers symptômes de la toxicité aux plantes)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	500 (pour le bétail ruminant)
	250 (pour la croissance de cultures)

Raisonnement: L'échelle va de 80 à 200. Il n'y a pas de valeur plus fréquemment citée qu'une autre. La moyenne est 140 et la valeur la plus proche est 130. La valeur de travail initiale est 130. L'information de soutient indique que la valeur initiale devrait être ajustée à 25; toutefois, le critère d'évaluation pour le sol et les valeurs de la moyenne d'ensemble indiquent que la valeur de travail devrait être augmentée. Par conséquent, la valeur recommandée est 80.

Critère de décontamination R/P - 100 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	100
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir AG
la valeur B du MENVIQ	100
l'ISAL du New-Jersey	170
la valeur B des Pays-Bas	100
le seuil du Royaume-Uni	pas de données; voir AG

Raisonnement: Il y n'a que deux critères candidats - 100 et 170. La valeur la plus fréquemment citée est 100. La valeur recommandée est donc 100.

Le critère de décontamination C/I - 500 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	500
niveaux guides C/I de l'Ontario	300 pour les sols à texture fine et moyenne
	225 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	500
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	500
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 225 à 500, et la valeur la plus souvent citée est 500. La valeur de travail initiale est 500, et le critère R/P ne demande pas qu'elle soit changée. Par conséquent, la valeur recommandée est 500.

B.2.9 Plomb

Critère d'évaluation du sol - 50 µg/g

Résumé de l'information:	
critère A de la C.-B.	50
les LSN de l'Ontario	500 pour les zones urbaines
	150 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	50
moyenne d'ensemble	7 à 20
Michigan (échelle typique)	8,5 à 23,4
New-Jersey (échelle typique)	28,6 à 63,2
É.-U. (échelle typique)	2,0 à 200 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	2 à 200
France	100 (seuil d'anomalie)
	200 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	85 (valeur de référence pour les sols standards)
le seuil d'enquête du NHMRC	500
l'IAC de Victoria	500
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,1 à 20

Raisonnement: L'échelle des valeurs de bruit de fond supérieures va de 20 à 500, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 63. L'échelle des critères candidats va de 50 à 500 avec une valeur médiane de 100. Les valeurs les plus souvent citées sont 50 et 500. La valeur de travail est ajustée à 50, la plus basse des trois valeurs possibles. Le critère de décontamination AG ne requière pas de changement. La valeur recommandée est donc 50.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 10 µg/L

Résumé de l'information:	
Critère A de la C.-B.	10
valeur A du MENVIQ	10
échelle d'ensemble	1 à 10 (CCME, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 15 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	15

Raisonnement: Même si l'information disponible est mince, l'échelle d'ensemble laisse suggérer une valeur de travail initiale d'environ 10. L'échelle des critères candidats va de 10 à 15 avec une valeur médiane de 10, aussi la valeur la plus souvent citée. La valeur de travail est donc ajustée à 10. Comme les critères candidats de décontamination ne requièrent pas que cette valeur soit changée, la valeur recommandée est 10.

Critère de décontamination AG - 50 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	50 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	125 (premiers symptômes de croissance réduite des plantes)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	1000 (pour le bétail ruminant)

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 50. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. La valeur recommandée est donc 50.

Critère de décontamination R/P - 500 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	500
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	500 pour les sols à texture fine et moyenne 375 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	200
l'ISAL du New-Jersey	250
la valeur B des Pays-Bas	150
le seuil du Royaume-Uni	500 pour les jardins domestiques et les parcelles de terre 2000 pour les parcs et espaces ouverts

Raisonnement: L'échelle va de 150 à 2000. La portée de l'échelle dépasse un facteur de 5. La moyenne est d'environ 560 et la valeur candidate la plus près est 500 (aussi la valeur la plus souvent citée). La valeur recommandée est donc 500.

Le critère de décontamination C/I - 1000 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	1000
niveaux guides C/I de l'Ontario	1000 pour les sols à texture fine et moyenne 750 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	600
l'ISAL du New-Jersey	1000
la valeur C des Pays-Bas	600
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 600 à 1000, et la valeur la plus souvent citée est 1000. La valeur de travail initiale est 1000, et le critère R/P ne demande pas qu'elle soit changée. Par conséquent, la valeur recommandée est 1000.

B.2.10 Mercure

Critère d'évaluation du sol - 0,2 µg/g

Résumé de l'information:

critère A de la C.-B.	0,1
les LSN de l'Ontario	0,5 pour les zones urbaines 0,15 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	0,2
moyenne d'ensemble	0,05
Michigan (échelle typique)	0,04 à 0,12
New-Jersey (échelle typique)	0,18 à 0,46
É.-U. (échelle typique)	0,01 à 0,08 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	0,001 à 0,1
France	1 (seuil d'anomalie) 2 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	0,3 (valeur de référence pour les sols de référence)
le seuil d'enquête du NHMRC	1
l'IAC de Victoria	0,5
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,01 à 1

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 0,08 à 1, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 0,15. L'échelle des critères candidats va de 0,1 à 2 avec une valeur médiane de 0,5. La valeur la plus souvent citée est 1. La valeur de travail est ajustée à 0,5, la plus basse des deux valeurs possibles. Le critère de décontamination candidat le plus bas est 0,2 (voir le critère de décontamination AG). La valeur de travail devrait être ajustée à 0,2 pour correspondre à ce critère.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 0,1 µg/L

Résumé de l'information:

Critère A de la C.-B.	0,1
valeur A du MENVIQ	0,1
échelle d'ensemble	0,005 à 0,1 (CCME, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 1,0 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	0,05

Raisonnement: Même si l'information disponible est mince, l'échelle d'ensemble suggère que la valeur de travail initiale soit moins de 1. L'échelle des critères candidats va de 0,05 à 0,1 avec une valeur médiane de 0,1, qui est aussi la valeur la plus souvent citée. La valeur de travail est donc ajustée à 0,1. Comme les critères candidats de décontamination ne requièrent pas que cette valeur soit changée, la valeur recommandée est 0,1.

Critère de décontamination AG - 0,2 µg/g

Résumé de l'information:

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	0,2 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de CWQG	pas de données
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 0,2. Selon l'information de soutient, la valeur initiale ne requière pas d'ajustement. Le critère d'évaluation et les données de base n'indiquent pas de changement nécessaire. La valeur recommandée est donc 0,2.

Critère de décontamination R/P - 2 µg/g

Résumé de l'information:

critère B de la C.-B.	2
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	1 pour les sols à texture fine et moyenne 0,8 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	2
l'ISAL du New-Jersey	1
valeur B des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	1 pour les jardins domestiques et les parcelles de terre 20 pour les parcs et espaces ouverts

Raisonnement: L'échelle va de 0,8 à 20. L'échelle a une portée de plus de 5. La moyenne est d'environ 4 et la valeur candidat le plus près est 2 (aussi une des valeurs les plus souvent citées). La valeur recommandée est donc 2.

Le critère de décontamination C/I - 10 µg/g

Résumé de l'information:

critère C de la C.-B.	10
niveaux guides C/I de l'Ontario	2 pour les sols à texture fine et moyenne 1,5 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	10
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 1,5 à 10. L'échelle a une portée de plus de 5. La moyenne est d'environ 6 et les valeurs candidates sont 2 et 10. Comme 10 est la valeur la plus fréquément citée et le critère R/P est 2, la valeur de travail initiale est 10.

B.2.11 Molybdénum

Critère d'évaluation du sol - 4 µg/g

critère A de la C.-B.	4
les LSN de l'Ontario	3 pour les zones urbaines 2 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	2
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	0,2 à 5 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	1 à 20
France	4 (seuil d'anomalie) 8 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	10
le seuil d'enquête du NHMRC	pas de données
l'IAC de Victoria	5
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,2 à 5

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 2 à 20, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 5 ppm. L'échelle des critères candidats va de 2 à 10 avec une valeur médiane de 4 ppm (aussi la valeur la plus souvent citée). La valeur de travail est donc ajustée à 4. Comme le critère de décontamination candidat AG ne requière pas de changement, la valeur recommandée est donc 4.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 5 µg/L

Critère A de la C.-B.	5
valeur A du MENVIQ	5
échelle d'ensemble	0,03 à 10 (CCME, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 1,0 à 30 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	5

Raisonnement: La valeur la plus fréquemment citée parmi les valeurs candidates est 5. Ceci est aussi la moyenne d'ensemble rapportée par le CCME.

Critère de décontamination AG - 4 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	4 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	5 pour les animaux ruminants, les sols à texture fine et moyenne 5 pour les animaux ruminants, et les sols à texture grossière
le seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	20 µg/g dans les plantes ou 1,5 à 5 µg/g dans le sol peuvent causer la molybdénose dans les animaux ruminants
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle de critères candidats est 4 à 5, et la valeur de travail initiale est 5 (valeur médiane et la plus souvent citée). L'information obtenue de WQG et le critère d'évaluation du sol suggèrent que la valeur de travail soit baissée à 4. Celle-çi est donc la valeur recommandée.

Critère de décontamination R/P - 10 µg/g

critère B de la C.-B.	10
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir AG
la valeur B du MENVIQ	10
l'ISAL du New-Jersey	1
valeur B des Pays-Bas	40
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 10 à 40. La valeur recommandée correspond aux valeurs B de la C.-B. et du MENVIQ, et est aussi la valeur la plus souvent citée de tous les critères candidats.

Le critère de décontamination C/I - 40 µg/g

critère C de la C.-B.	40
niveaux guides C/I de l'Ontario	40 pour les sols à texture fine et moyenne 40 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	40
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	200
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: L'échelle va de 40 à 200. La valeur la plus souvent citée est la valeur recommandée.

B.2.12 Nickel

Critère d'évaluation du sol - 40 µg/g

critère A de la C.-B.	20
les LSN de l'Ontario	60 pour les zones urbaines 60 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	50
moyenne d'ensemble	75
Michigan (échelle typique)	3,2 à 33,6
New-Jersey (échelle typique)	10,2 à 20,9
É.-U. (échelle typique)	5 à 1000 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	2 à 50
France	50 (seuil d'anomalie) 100 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	35
le seuil d'enquête du NHMRC	100
l'IAC de Victoria	50
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	2 à 50

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 20 à 1000, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 50. L'échelle des critères candidats va de 20 à 100 avec une valeur médiane de 50 ppm (aussi la valeur la plus souvent citée). Le critère candidat de décontamination le plus bas est 40 (voir les critères de décontamination AG); la valeur de travail est donc ajustée à 40, et représente la valeur recommandée.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 10 µg/L

Critère A de la C.-B.	10
valeur A du MENVIQ	10
échelle d'ensemble (Canadienne)	1 à 280 (CCME, 1987)
É.-U. (échelle typique)	< 10 à 50 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	15

Raisonnement: 10 µg/L est choisie comme valeur de travail initiale en se basant sur les données de l'échelle d'ensemble. L'échelle des critères candidats va de 10 à 15 avec une médiane de 10, aussi la valeur la plus souvent citée. Aucun ajustement n'est nécessité par les critères candidats de décontamination.

Critère de décontamination AG - 40 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	40 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
seuil du Royaume-Uni	70 partout où des plantes seront cultivées
information tirée de WQG	50 (premiers symptômes de production végétale réduite)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 40. L'information de soutient et le critère d'évaluation du sol n'indiquent pas de changement nécessaire. La valeur recommandée est donc 10.

Critère de décontamination R/P - 100 µg/g

critère B de la C.-B.	100
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	200 pour les les sols à texture fine et moyenne 150 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	100
l'ISAL du New-Jersey	100
valeur B des Pays-Bas	100
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée est la valeur la plus souvent citée parmi les agences candidates.

Le critère de décontamination C/I

critère C de la C.-B.	500
niveaux guides C/I de l'Ontario	200 pour les sols à texture fine et moyenne 150 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	500
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	500
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Critère C/I recommandée: 500 µg/g

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus souvent citée par les agences candidates. Les valeurs de l'Ontario sont légèrement plus basses mais ne sont pas données la même importance puisqu'elles sont les mêmes que les valeurs R/P de l'Ontario.

B.2.13 Sélénium

Critère d'évaluation du sol - 1 µg/g

critère A de la C.-B.	2
les LSN de l'Ontario	2 pour les zones urbaines 2 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	1
moyenne d'ensemble	0,09
Michigan (échelle typique)	0,46
New-Jersey (échelle typique)	0,07 à 0,08
É.-U. (échelle typique)	0,1 à 2 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	10 (seuil d'anomalie) 20 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	pas de données
le seuil d'enquête du NHMRC	20
l'IAC de Victoria	20
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	0,01 à 5

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 0,08 à 5, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 2. L'échelle des critères candidats va de 1 à 20 avec une valeur médiane de 10 . La valeur de travail est donc ajustée à 10. Le critère candidat de décontamination le plus bas est 1 (voir les critères de décontamination AG), et représente donc la valeur recommandée.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 1 µg/L

Critère A de la C.-B.	1
valeur A du MENVIQ	1
échelle d'ensemble (Canada)	0,1 à 4
É.-U. (échelle typique)	< 1 à 10 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	pas de données

Raisonnement: L'échelle de valeurs de critères va de 0,1 à 10. La valeur de critère 1 est la plus souvent rencontrée, et correspond donc à la valeur recommandée.

Critère de décontamination AG - 1 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	2 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	2 pour les animaux ruminants; tous les sols
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	≈ 1 (pour éviter la toxicité au bétail)
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 2. L'information de soutient indique que la valeur initiale devrait être changée à 1. Ceci est aussi supporté par le critère d'évaluation du sol. La valeur recommandée est donc 1.

Critère de décontamination R/P - 3 µg/g

critère B de la C.-B.	3
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir AG
la valeur B du MENVIQ	3
l'ISAL du New-Jersey	4
valeur B des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	3 pour les jardins domestiques et les parcelles de terre 6 pour les parcs et les espaces ouverts

Raisonnement: L'échelle va de 3 à 6, et la valeur la plus souvent citée est 3. Cette dernière est donc la valeur recommandée.

Le critère de décontamination C/I - 10 µg/g

critère C de la C.-B.	10
niveaux guides C/I de l'Ontario	10 pour tous les sols
la valeur C du MENVIQ	10
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée est la seule citée par les trois agences candidates.

B.2.14 Zinc

Critère d'évaluation du sol - 120 µg/g

critère A de la C.-B.	80
les LSN de l'Ontario	500 pour les zones urbaines
	500 pour les zones rurales
la valeur A du MENVIQ	100
moyenne d'ensemble	70
Michigan (échelle typique)	40,6 à 51
New-Jersey (échelle typique)	58,8 à 73,4
É.-U. (échelle typique)	10 à 300 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	2 à 180
France	300 (seuil d'anomalie)
	600 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	140
le seuil d'enquête du NHMRC	500
l'IAC de Victoria	200
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	3 à 50

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 50 à 500, avec une valeur médiane (et la valeur de travail initiale) de 80. L'échelle des critères candidats va de 80 à 600 avec une valeur médiane de 200 . La valeur de travail est donc ajustée à 200. Une comparaison avec les critères candidats de décontamination indique le besoin d'ajuster la valeur de travail à 120 (voir les critères de décontamination AG). La valeur recommandée est donc 120.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 50 µg/L

Critère A de la C.-B.	50
valeur A du MENVIQ	50
échelle d'ensemble (Canada)	0,1 à 1170 (CCME,1987)
É.-U. (échelle typique)	< 10 à 2000 (Dragun, 1988)
La valeur A des Pays-Bas	150

Raisonnement: La valeur recommandée est la valeur la plus fréquemment citée par les agences candidates.

Critère de décontamination AG - 120 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	120 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données; voir R/P
seuil du Royaume-Uni	300 partout où des plantes seront cultivées
information tirée de WQG	>5 (pour éviter les déficiences dans les plantes)
	585 (toxique pour les plantes)

déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	3000 (pour le bétail ruminant) 1000 (pour la croissance de culture)

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 300, la valeur médiane des critères candidats. Une comparaison avec le critère d'évaluation du sol indique que la valeur de travail devrait être ajustée à 120. La valeur recommandée est donc 120.

Critère de décontamination R/P - 500 µg/g

critère B de la C.-B.	500
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	800 pour les sols à texture fine et moyenne 600 pour les sols à texture grossière
la valeur B du MENVIQ	500
l'ISAL du New-Jersey	350
valeur B des Pays-Bas	500
le seuil du Royaume-Uni	pas de données; voir AG

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus souvent citée.

Le critère de décontamination C/I - 1500 µg/g

critère C de la C.-B.	1500
niveaux guides C/I de l'Ontario	800 pour les sols à texture fine et moyenne 600 pour les sols à texture grossière
la valeur C du MENVIQ	500
l'ISAL du New-Jersey	350
la valeur C des Pays-Bas	500
le seuil du Royaume-Uni	pas de données; voir AG

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus souvent citée.

B.2.15 Cyanure (total)

Critère d'évaluation du sol - 5 µg/g

critère A de la C.-B.	5
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	5
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	5 (seuil d'anomalie) 50 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	5
le seuil d'enquête du NHMRC	50
l'IAC de Victoria	5
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: La valeur médiane et la valeur la plus souvent citée pour tous les critères candidats est 5. Cette valeur correspond aussi à la valeur de critère la plus basse (voir les critères de décontamination AG). La valeur recommandée est donc 5.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 40 µg/L

Critère A de la C.-B.	40
valeur A du MENVIQ	40
échelle d'ensemble (Canada)	< 2 à 370 (CCME,1987)
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	10

Raisonnement: La valeur la plus fréquemment citée parmi les critères candidats est 40. Cette valeur tombe à l'intérieur de l'échelle des valeurs d'ensemble de bruit de fond. La valeur recommandée est donc 40.

Critère de décontamination AG - 5 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	5 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	pas de données
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la seule valeur recommandée par l'Alberta.

Critère de décontamination R/P - 50 µg/g

critère B de la C.-B.	50
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données
la valeur B du MENVIQ	50
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
valeur B des Pays-Bas	50
le seuil du Royaume-Uni	250 pour les jardins domestiques et les parcelles de terre

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus souvent citée.

Le critère de décontamination C/I - 500 µg/g

critère C de la C.-B.	500
niveaux guides C/I de l'Ontario	pas de données
la valeur C du MENVIQ	500
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	500
le seuil du Royaume-Uni	250 pour les zones couvertes par des édifices ou des surfaces dures

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus souvent citée parmi les critères candidats.

B.2.16 Fluorure (libre)

Critère d'évaluation du sol - 200 µg/g

critère A de la C.-B.	200
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	200
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	30 à 300 (Dragun, 1988)
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	200 (seuil d'anomalie) 400 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	500
le seuil d'enquête du NHMRC	pas de données
l'IAC de Victoria	pas de données
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	50 à 200

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond va de 200 à 500, avec une valeur médiane (et la valeur la plus souvent citée) de 200. La valeur de travail initiale est donc 200. La valeur médiane pour l'échelle des critères candidats est 300. La valeur de travail est donc ajustée à 300. La valeur de critère de décontamination la plus basse est 200 (voir les critères AG), et la valeur de travail est donc ajustée à 200. La valeur recommandée est par conséquent 200.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - pas de recommandation

Critère A de la C.-B.	pas de données
valeur A du MENVIQ	pas de données
échelle d'ensemble	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	pas de données

Raisonnement: Aucune information n'est disponible pour la recommandation d'un critère

Critère de décontamination AG - 200 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	200 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	pas de données
déclencheur de résidus miniers du Royaume-Uni	1000 pour la protection du bétail ruminant

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la seule valeur recommandée par l'Alberta. Cette valeur est en-dessous de la concentration associée avec des effets nuisibles au bétail. Cette valeur est aussi compatible avec le critère de décontamination du sol recommendé. 200 est donc la valeur recommandée.

Critère de décontamination R/P - 400 µg/g

critère B de la C.-B.	400
niveaux guides AG/R/P de l'Ontario	pas de données
la valeur B du MENVIQ	400
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
valeur B des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail est 400. Cette valeur correspond à la valeur citée par les deux agences candidates. La valeur recommandée est donc 400.

Le critère de décontamination C/I - 2000 µg/g

critère C de la C.-B.	2000
niveaux guides C/I de l'Ontario	pas de données
la valeur C du MENVIQ	2000
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	2000
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée de 2000 correspond à la seule valeur citée par trois agences candidates.

B.3 DÉVELOPPEMENT DE CRITÈRES POUR LES COMPOSÉS ORGANIQUES À L'AIDE DE L'OPTION MOSAÏQUE

B.3.1 Benzène

Critère d'évaluation du sol - 0,05 µg/g

critère A de la C.-B.	0,1
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	0,1
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
échelle A de l'ANZEC	0,05 à 1
France	pas de données
la valeur A des Pays-Bas	0,01
le seuil d'enquête du NHMRC	1
l'IAC de Victoria	0,01
Allemagne de l'Ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond indique une valeur médiane (et valeur la plus souvent citée) de 0,1. L'échelle des critères candidats indique aussi une valeur médiane de 0,1. Une comparaison avec le critère de décontamination indique le besoin d'ajuster la valeur de travail à 0,05 (voir le critère AG). Par conséquent, la valeur recommandée est donc 0,05.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 0,5 µg/L

Critère A de la C.-B.	0,5
valeur A du MENVIQ	0,5
échelle d'ensemble	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	0,2

Raisonnement: La valeur recommandée est la valeur la plus fréquemment citée.

Critère de décontamination AG - 0,05 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	0,05 pour sols avec > 10% d'argile
niveaux guides du CCME	pas de données
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail est 0,05, la seule valeur recommandée par une agence candidate.

Critère de décontamination R/P - 0,5 µg/g

critère B de la C.-B.	0,5
niveaux guides R/P du CCME	pas de données
la valeur B du MENVIQ	0,5
l'ISAL du New-Jersey	1 pour le total des composés organiques volatiles
valeur B des Pays-Bas	0,5
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail est 0,5, la valeur la plus souvent citée par les agences candidates.

Le critère de décontamination C/I - 5 µg/g

critère C de la C.-B.	5
niveaux guides C/I du CCME	pas de données
la valeur C du MENVIQ	5
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	5
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la seule valeur citée par trois agences candidates.

B.3.2 Biphényles polychlorés

Critère d'évaluation du sol - 0,1 µg/g

critère A de la C.-B.	0,1
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	0,1
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
échelle A de l'ANZEC	0,02 à 0,1
France	0,05 (seuil d'anomalie) 1 (seuil d'enquête)
la valeur A des Pays-Bas	0,05
le seuil d'enquête du NHMRC	1
l'IAC de Victoria	0,05
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond indique une valeur médiane (et valeur la plus fréquemment citée) de 0,1. La valeur de travail initiale est donc 0,1. L'échelle des critères candidats indique aussi une valeur médiane de 0,1. Une comparaison avec les critères candidats de décontamination n'indique aucun changement nécessaire. Par conséquent, la valeur recommandée est 0,1.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 0,1 µg/L

Critère A de la C.-B.	0,1
valeur A du MENVIQ	0,1
échelle d'ensemble	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	0,01

Raisonnement: La valeur recommandée est la valeur la plus fréquemment citée et aussi la valeur médiane des critères candidats.

Critère de décontamination AG - 0,1 µg/g

niveaux guides du premier niveau de l'Alberta	0,1
niveaux guides du CCME	0,5
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la plus basse des deux valeurs candidates.

Critère de décontamination R/P - 1 µg/g

critère B de la C.-B.	5
niveaux guides R/P du CCME	5
	0,5 (pour les jardins domestiques)
la valeur B du MENVIQ	1
l'ISAL du New-Jersey	1
valeur B des Pays-Bas	1
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail est la valeur médiane et la valeur candidate la plus souvent citée. Cette valeur est par conséquent la valeur recommandée.

Le critère de décontamination C/I - 25 µg/g

critère C de la C.-B.	50
niveaux guides C/I du CCME	50
niveau guide C/I de l'Ontario	25
la valeur C du MENVIQ	10
l'ISAL du New-Jersey	5
la valeur C des Pays-Bas	10
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur de travail initiale est 50, la valeur la plus fréquemment citée. Toutefois, puisque l'échelle des valeurs rapportées est supérieure à un facteur de 5, la valeur la plus proche du milieu de l'échelle, dans ce cas 25, est recommandée.

B.3.3 Benzo(a)pyrène

Critère d'évaluation du sol - 0,1 µg/g

critère A de la C.-B.	0,1
les LSN de l'Ontario	0,13 (étude unique; ICCC, 1988)
la valeur A du MENVIQ	0,1
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	pas de données
la valeur A des Pays-Bas	0,05
le seuil d'enquête du NHMRC	pas de données
l'IAC de Victoria	0,05
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: L'échelle des valeurs supérieures de bruit de fond indique une valeur médiane de 0,1. L'échelle des critères candidats indique aussi une valeur médiane de 0,1. Par conséquent, la valeur recommandée est 0,1.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - 0,01 µg/L

Critère A de la C.-B.	0,01
valeur A du MENVIQ	0,1
échelle d'ensemble	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	0,01

Raisonnement: Le critère recommendé est la valeur la plus fréquemment citée par les agences candidates.

Critère de décontamination AG - 0,1 µg/g

niveau guide du premier niveau de l'Alberta	0,1
niveaux guides du CCME	pas de données
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la seule valeur disponible.

Critère de décontamination R/P - 1 µg/g

critère B de la C.-B.	1
niveaux guides R/P du CCME	1
la valeur B du MENVIQ	1
l'ISAL du New-Jersey	10 pour le total des composés neutres basiques
valeur B des Pays-Bas	1
le seuil du Royaume-Uni	50 pour le total des HAP

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus fréquemment citée

Le critère de décontamination C/I - 10 µg/g

critère C de la C.-B.	10
niveaux guides C/I du CCME	10
la valeur C du MENVIQ	10
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	10
le seuil du Royaume-Uni	1000 pour le total des HAP

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus fréquemment citée

B.3.4 PCDD et PCDFS

Critère d'évaluation du sol - 0,00001 µg/g

critère A de la C.-B.	pas de données
les LSN de l'Ontario	pas de données
la valeur A du MENVIQ	pas de données
moyenne d'ensemble	pas de données
Michigan (échelle typique)	pas de données
New-Jersey (échelle typique)	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
échelle A de l'ANZEC	pas de données
France	pas de données
la valeur A des Pays-Bas	pas de données
le seuil d'enquête du NHMRC	pas de données
l'IAC de Victoria	pas de données
Allemagne de l'ouest (échelle normale)	pas de données

Raisonnement: La valeur du critère est basée sur le critère de décontamination AG choisi.

Critère d'évaluation pour l'eau souterraine - pas de recommandation

Critère A de la C.-B.	pas de données
valeur A du MENVIQ	pas de données
échelle d'ensemble	pas de données
É.-U. (échelle typique)	pas de données
La valeur A des Pays-Bas	pas de données

Raisonnement: Aucune données n'est disponible.

Critère de décontamination AG - 0,00001 µg/g

niveau guide du premier niveau de l'Alberta	0,001
AG de l'Ontario	0,00001 - niveau guide AG intérimaire (Ontario MOE, 1990b)
seuil du Royaume-Uni	pas de données
information tirée de WQG	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la valeur la plus rigoureuse.

Critère de décontamination R/P - 0,001 µg/g

critère B de la C.-B.	pas de données
R/P de l'Ontario	0,001
la valeur B du MENVIQ	pas de données
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
valeur B des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la seule valeur disponible.

Le critère de décontamination C/I - 0,001 µg/g

critère C de la C.-B.	pas de données
C/I de l'Ontario	0,001
la valeur C du MENVIQ	pas de données
l'ISAL du New-Jersey	pas de données
la valeur C des Pays-Bas	pas de données
le seuil du Royaume-Uni	pas de données

Raisonnement: La valeur recommandée correspond à la seule valeur disponible.

* Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents toxiques (EQT) de tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-p dioxine.

Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés

Conseil canadien des ministres de l'environnement

préparé par le Sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés

CCME EPC-CS34
Winnipeg (Manitoba)
Septembre 1991

Table des matières

Page

PRÉFACE iv

1.0 APERÇU 1
1.1 Description 1
1.2 Objectif 1
1.3 Définitions 1

2.0 CRITÈRES PROVISOIRES CANADIENS DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE 2
2.1 Contexte général 2
2.2 Description 2
2.2.1 Critères d'évaluation 2
2.2.2 Critères de décontamination 3

3.0 APPLICATION DES CRITÈRES CANADIENS DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE .. 3
3.1 Généralités 3
3.2 Critères d'évaluation 3
3.3 Critères de décontamination 4

4.0 DÉTERMINATION DES OBJECTIFS DE DÉCONTAMINATION PROPRES À UN LIEU 4
4.1 Introduction 4
4.2 Élaboration d'objectifs de décontamination fondés sur l'approche basée sur les critères 5

RÉFÉRENCES 5

Annexe A. Tableaux relatifs aux critères d'évaluation et de décontamination 6
Tableau A-1. Critères provisoires d'évaluation des sols et de l'eau 6
Tableau A-2. Critères provisoires de décontamination des sols 9
Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau 12

Annexe B. Membres du sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés 18

Annexe C. Dérivation des Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés 19

Annexe D. Comparaison de la terminologie dans les Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels et dans le PNALC 21

Préface

Le public manifestant une inquiétude croissante au sujet des effets potentiels sur la santé humaine et la salubrité de l'environnement de la contamination qui caractérise certains lieux, le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a lancé le Programme national d'assainissement des lieux contaminés (PNALC) qui a pour but d'assainir les lieux contaminés du Canada où il est urgent d'apporter des mesures correctives. Afin que l'analyse du degré de contamination des lieux faisant l'objet de ce programme et leur assainissement se fassent de manière homogène, le CCME a demandé que l'on élabore des critères canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés.

Les critères provisoires de qualité environnementale exposés dans le présent document ont été tirés de diverses directives et autres critères maintenant appliqués par un certain nombre de juridictions au Canada. Ces critères provisoires sont actuellement à l'étude et ils seront modifiés s'il y a lieu afin de refléter le bagage scientifique de plus en plus complet dont on dispose au sujet des effets des contaminants sur l'environnement et la santé humaine.

Ces critères de qualité environnementale ne constituent pas des valeurs destinées à instaurer une qualité environnementale uniforme dans tous les lieux contaminés et ils devront être employés en tenant compte des conditions locales.

Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés

1.0 APERÇU

1.1 Description

Les critères canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) fixent des limites numériques à la présence de contaminants dans les sols et dans les eaux, ces limites ayant pour but général de maintenir, d'améliorer ou de protéger la qualité de l'environnement et de la santé humaine là où des lieux sont contaminés. Puisqu'il est urgent d'entreprendre l'assainissement de certains lieux contaminés «orphelins», on a adopté une série provisoire de critères en se fondant sur des valeurs actuellement appliquées par diverses juridictions au Canada. Ces critères provisoires de qualité environnementale fixent des valeurs numériques pour l'analyse et la décontamination des eaux et des sols dans le contexte de l'agriculture, des terrains résidentiels et des parcs et des usages commerciaux ou industriels des terres. Ces critères incluent également les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada (CCMRE, 1987) ainsi que les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (Santé et Bien-être social Canada, 1989) qui portent sur des utilisations spécifiques de l'eau risquant de susciter des inquiétudes dans les lieux contaminés.

Nombre des critères exposés dans le présent document reposent sur des analyses incomplètes et ils sont donc *provisoires*. Toutefois, ces critères provisoires fournissent une série de valeurs de travail qui ont déjà été utilisées dans certaines juridictions canadiennes et, d'après l'expérience et le jugement professionnel des experts consultés, ils semblent offrir un degré adéquat de protection aux êtres humains et à l'environnement.

1.2 Objectif

Ces critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés sont destinés à offrir des orientations techniques et scientifiques générales aux organismes provinciaux, fédéraux, territoriaux et non gouvernementaux qui doivent analyser le degré de contamination de certains lieux du Canada et procéder à leur assainissement. Ils constituent des références grâce auxquelles on peut évaluer le degré de contamination qui prévaut à un lieu et fournissent des orientations quant à la nécessité d'apporter des mesures correctives, pour la détermination d'objectifs et de stratégies de décontamination et pour vérifier si les mesures correctives retenues sont adéquates. Surtout, ils offrent une base scientifique commune pour la sélection d'objectifs de décontamination pour des lieux spécifiques. Toutefois, les différences qui existent au palier local ainsi que dans les directives et normes en vigueur ou encore diverses considérations technologiques, socio-économiques ou juridiques peuvent affecter la manière dont ces critères sont appliqués à l'échelle du lieu concerné. Il faudra habituellement procéder à une analyse détaillée de ces considérations locales avant qu'il soit possible de finaliser des objectifs réglementaires ou des mesures correctives.

Le CCME estime qu'il faut encourager une décontamination au **plus bas niveau praticable** compte tenu de l'utilisation qui est prévue pour le terrain et d'autres facteurs comme les limites imposées par la technologie. Les critères de qualité environnementale n'ont pas pour but de fixer des seuils maximum de contamination qui sont acceptables dans des lieux non contaminés. Là où l'on estime que la qualité du lieu est supérieure à celle qu'indiquent les Critères canadiens de qualité environnementale, il faut éviter de la dégrader.

1.3 Définitions

Les références de qualité environnementale peuvent prendre diverses formes, notamment des critères, des objectifs et des normes. Comme l'emploi de ces termes ainsi que le sens qui leur est donné varient, les définitions suivantes seront retenues dans le cadre du présent document.

1. Critères — des limites numériques génériques ou des définitions ayant pour but de fournir une orientation générale pour la protection, le maintien et l'amélioration d'usages spécifiques des sols et des eaux.

2. Objectif — une limite numérique ou une définition fixée afin de protéger et de maintenir une utilisation donnée des sols ou des eaux dans un lieu particulier en tenant compte des conditions qui lui sont propres.

3. Norme — une définition ou une limite numérique dont l'application peut être imposée par des voies juridiques comme un règlement, une loi, un contrat, ou tout autre document ayant force de loi, qui a été adoptée en guise de critère ou d'objectif.

2.0 CRITÈRES PROVISOIRES CANADIENS DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

2.1 Contexte général

Lors de la première réunion de travail des intervenants de l'Atelier de consultation du CCME sur les lieux contaminés (avril 1990), des représentants du gouvernement, de l'industrie et du public ont estimé que l'on devait disposer d'outils scientifiques de base pour pouvoir susciter une certaine homogénéité dans l'application du Programme national d'assainissement des lieux contaminés (PNALC) et qu'une analyse nationale et des critères d'assainissement constituaient un élément indispensable de ces outils de base.

Durant l'été de 1990, on a franchi la première étape dans l'élaboration d'un mécanisme national d'analyse et de Critères d'assainissement des lieux contaminés du Canada en créant le sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés. Comme il était urgent de commencer à assainir les lieux contaminés, on avait besoin d'une série de critères pouvant servir immédiatement de références. Du fait de cette urgence, le sous-comité a reçu pour instructions d'adopter une série de critères *provisoires* de qualité environnementale (pour l'analyse et la décontamination) en se fondant sur des directives existantes. La sélection de ces critères provisoires s'est opérée sur la base des critères les plus complets existant à l'heure actuelle pour les conditions canadiennes, tels qu'ils ont pu être déterminés dans le cadre d'une étude des critères actuels effectuée en préparation du rapport de référence Revue et recommandations pour les critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés. Ce rapport est réalisé par Angus Environmental Limited (1991) dont la source de chacune des valeurs sur lesquelles s'appuient les critères est indiquée en annexe C.

Comme il fallait disposer immédiatement de critères nationaux, ces critères de qualité environnementale provenant de plusieurs juridictions canadiennes ont été adoptés directement. Nombre des références numériques qu'ils indiquent ne sont pas étayées par des études complètes, et ces critères seront donc réévalués et modifiés en fonction des besoins afin qu'ils reflètent l'état actuel des connaissances sur les effets des contaminants sur l'environnement et la santé humaine. Le CCME prépare actuellement une liste de priorités ainsi qu'une méthode d'évaluation des critères. Les fondements scientifiques des analyses et, lorsqu'il y a lieu, les valeurs révisées, seront diffusés chaque année (on trouvera un formulaire de liste d'envoi à l'intérieur de la page de garde).

2.2 Description

Les Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés comprennent deux types de références pour la qualité des sols et des eaux : des critères d'évaluation et des critères de décontamination.

2.2.1 Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation indiquent des concentrations de fond approximatives *ou* des limites de détection analytiques approximatives pour les contaminants des sols et de l'eau.

Dans le cadre du présent document, les concentrations de fond correspondent à un niveau représentatif de présence ambiante d'un contaminant dans les sols ou les eaux. Les concentrations ambiantes peuvent refléter des variations géologiques naturelles qui se sont produites dans des zones relativement peu développées ou l'influence d'activités industrielles ou urbaines généralisées dans une région.

On définit la limite de détection analytique comme la plus faible concentration que l'on peut ordinairement mesurer de façon répétée avec un degré convenable d'exactitude.

Le tableau A-1 présente les critères provisoires d'évaluation des sols et de l'eau.

2.2.2 Critères de décontamination

Les critères de décontamination sont destinés à un usage général et n'ont pas été élaborés en fonction de conditions particulières à un lieu. On estime cependant, sur la base de l'expérience et du jugement professionnel des personnes consultées, que leur respect permet, de façon générale, de protéger la santé humaine et la salubrité de l'environnement dans le cadre d'utilisations spécifiques des sols et des eaux des lieux contaminés.

Les critères de décontamination des sols sont présentés dans le contexte de trois utilisations différentes des terres : l'agriculture, les terrains résidentiels et les parcs, et les usages commerciaux et industriels. Le tableau A-2 présente les critères provisoires de décontamination des sols.

Les critères de décontamination des eaux sont présentés pour des usages spécifiques des eaux qui risquent d'être source de préoccupation dans les lieux contaminés (voir tableau A-3). Ces critères ont été extraits des Recommandations pour la qualité des eaux au Canada (CCMRE, 1987) et des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (Santé et Bien-être social Canada, 1989).

Même si elles ont été intégrées à ce document provisoire, les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada ainsi que les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada ont été dans une large mesure confirmées scientifiquement. Elles sont de plus régulièrement mises à jour afin de refléter les derniers progrès réalisés dans les connaissances scientifiques. Les lecteurs qui désirent obtenir davantage d'information à ce sujet devraient consulter directement les éditions les plus récentes de ces documents.

Ce document ne donne pas de critères de décontamination des sédiments, mais on envisagera de les inclure dans des mises à jour ultérieures de ce rapport.

3.0 APPLICATION DES CRITÈRES CANADIENS DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

3.1 Généralités

Les Critères canadiens de qualité environnementale sont destinés à servir de référence pour l'évaluation des questions liées à la protection de la santé humaine et de l'environnement en ce qui concerne les usages actuels ou prévus des sols et des eaux dans les lieux contaminés. Ces références peuvent être utilisées de multiples façons, et notamment :

- comme indicateurs de la qualité environnementale d'un lieu;
- pour pouvoir déterminer plus facilement s'il est nécessaire de procéder à une analyse plus poussée du lieu;
- pour pouvoir déterminer plus facilement s'il est nécessaire de décontaminer un lieu, d'évaluer les risques qu'il présente ou de gérer ceux-ci;
- pour pouvoir déterminer plus facilement si les activités de décontamination d'un lieu sont effectuées à des niveaux acceptables, c'est-à-dire pour vérifier si le nettoyage du lieu est adéquat;
- comme base pour la détermination des objectifs propres au lieu;
- comme base d'élaboration de normes juridiquement applicables.

Il faut souligner que ces éléments sont interdépendants et qu'ils ne doivent pas être considérés séparément. L'élaboration d'objectifs propres à un lieu (dont il est question plus en détail dans la partie 4.0) s'appuie sur nombre des considérations précitées.

3.2 Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation servent de références permettant d'évaluer le degré de contamination d'un lieu et de déterminer s'il faut prendre de telles mesures. Si les concentrations d'une substance dans le sol ou dans l'eau d'un lieu ne dépassent pas les critères appliqués pour l'analyse, il n'est généralement

pas nécessaire de prendre des mesures supplémentaires. Lorsque les concentrations dépassent les valeurs d'analyse, il faudrait envisager de procéder à des études afin d'évaluer le degré de contamination d'un lieu et la nature des dangers qu'il présente et aussi de déterminer l'ampleur et l'urgence des mesures supplémentaires à prendre, s'il y a lieu.

Les critères provisoires d'évaluation sont des seuils **approximatifs** de contamination de fond ou de limite de détection analytique et ils sont uniquement destinés à fournir une orientation générale. Les concentrations de fond des contaminants peuvent varier à l'échelle régionale pour des raisons de diversité écologique, d'usages industriels et de peuplement urbain. Les limites de détection fluctueront en fonction de la technique analytique employée. Il faut remarquer que le fait que l'on relève à certains lieux des niveaux plus élevés de substances que ceux qu'exposent ces critères n'indique pas nécessairement que le sol ou l'eau sont contaminés.

Le sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés élabore actuellement une base de données sur les concentrations de fond de substances organiques et inorganiques dans le sol, l'eau et les sédiments sur laquelle on pourra s'appuyer pour évaluer et réviser les critères d'évaluation en tenant compte des variations régionales.

3.3 Critères de décontamination

Les critères de décontamination peuvent servir de référence lorsque l'on cherche à évaluer s'il est nécessaire de procéder à des analyses supplémentaires ou à des travaux de décontamination en rapport avec un usage particulier d'un terrain. Par exemple, on saura qu'il faut effectuer une enquête supplémentaire ou de tels travaux si les concentrations de contaminant dépassent les critères de décontamination fixés pour un usage actuel ou prévu du terrain d'un lieu. Selon la mesure dans laquelle les concentrations de contaminants d'un lieu dépassent ces références, il sera peut-être également possible de déterminer l'ampleur et l'urgence de l'intervention supplémentaire qui s'impose. Lorsque des facteurs technologiques ou autres font qu'il n'est pas réaliste d'entreprendre une décontamination du lieu, les critères de décontamination peuvent également fournir une indication de la nécessité d'imposer des restrictions aux usages qui sont faits du terrain ou toute autre forme de mesure de gestion des risques afin de protéger la santé humaine et l'environnement.

Les critères de décontamination servent toutefois surtout de base commune pour la détermination d'objectifs de décontamination propres à un lieu. Selon les circonstances qui prévalent localement, ces critères peuvent être retenus directement ou modifiés afin de refléter les conditions particulières qui règnent sur le lieu. Quoi qu'il en soit, une fois qu'ils ont été utilisés de cette façon pour un lieu donné, ils deviennent des **objectifs de décontamination**.

4.0 DÉTERMINATION DES OBJECTIFS DE DÉCONTAMINATION PROPRES À UN LIEU

4.1 Introduction

Pour pouvoir assainir efficacement un lieu contaminé, il est nécessaire de fixer des objectifs spécifiques à ce lieu en tenant suffisamment compte d'un certain nombre de facteurs dont la qualité actuelle du lieu, les usages que l'on en fait et qui sont envisagés, les facteurs socio-économiques et technologiques ainsi que les facteurs physiques qui peuvent affecter l'incidence d'un contaminant sur l'environnement ou la santé humaine.

Il existe deux façons fondamentales d'élaborer des objectifs de décontamination pour un lieu. La première méthode, dite de **l'approche basée sur les critères**, suppose l'adoption directe *ou* l'adaptation des critères de qualité environnementale compte tenu des circonstances propres au lieu. La deuxième s'appuie sur une **analyse des risques particuliers du lieu** pour définir les risques potentiels, les dangers et les expositions des récepteurs à des contaminants sur un lieu donné. Seule l'approche basée sur les critères s'appuie directement sur les critères nationaux de qualité environnementale.

Lors du deuxième atelier de consultation sur les lieux contaminés réunissant les divers intervenants (novembre 1990), les participants ont insisté sur la nécessité d'imprimer une orientation nationale tangible à la détermination des objectifs propres à un lieu,

qu'on utilise l'approche de l'analyse des risques ou l'approche basée sur les critères. Le sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés prépare actuellement des documents fournissant de telles orientations. Dans le cadre du présent document, on trouvera dans la partie suivante un bref résumé des principes généraux régissant la façon dont on peut utiliser les critères nationaux pour élaborer des objectifs spécifiques à un lieu.

4.2 Élaboration d'objectifs de décontamination fondés sur l'approche basée sur les critères

Cette approche suppose d'adopter directement ou d'adapter les critères existants (qui sont actuellement provisoires) compte tenu des circonstances propres au lieu. Les objectifs formulés spécifiquement pour un lieu peuvent être égaux, supérieurs ou inférieurs (c.-à-d. moins ou plus contraignants) aux Critères canadiens de qualité environnementale, selon les circonstances qui prévalent sur le lieu en question.

Les critères de qualité environnementale ont été conçus comme des valeurs pessimistes pour la protection de l'environnement et de la santé humaine dans le cadre d'usages spécifiques des sols ou des eaux et peuvent être appliqués tels quels ou avec de légères modifications pour élaborer des objectifs spécifiques à un lieu. Par exemple, bien qu'il soit souhaitable d'avoir le niveau le plus bas possible de décontamination, lorsque les coûts ou les limites technologiques constituent un facteur restrictif, il peut être impossible d'atteindre des valeurs plus contraignantes que les critères de qualité environnementale. Dans ce cas, ces critères peuvent être pris directement comme objectifs. Les critères de qualité environnementale peuvent également être adaptés (modifiés) pour tenir compte de conditions environnementales ou socio-économiques particulières au lieu. Par exemple, à un emplacement où le niveau de concentration de fond d'un contaminant est plus élevé que la valeur que fixe le critère national pour ce contaminant, il conviendra peut-être de modifier le critère pour cet emplacement particulier afin de s'assurer que les objectifs de décontamination ne sont pas fixés à des niveaux inférieurs aux concentrations ambiantes.

On sait qu'il est nécessaire de prendre des mesures correctives lorsque les critères de décontamination retenus ou adaptés pour un usage particulier du lieu (c.-à-d. les objectifs de décontamination) sont dépassés. On considère que la décontamination est achevée lorsque les concentrations de contaminant ont été ramenées à un seuil inférieur aux objectifs de décontamination fixés pour protéger et maintenir l'utilisation actuelle ou envisagée du sol ou des eaux au lieu en question.

RÉFÉRENCES

Angus Environmental Limited (AEL). 1991. Revue et recommandations pour les critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés. Étude n° 197, Série scientifique, Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa. Préparé pour le sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés.

Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE). 1987. Recommandations pour la qualité des eaux au Canada. Document préparé par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux du Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement.

Monenco Consultants Ltd. 1991. Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels. CCME-TS/WM-TRE 013F. Document préparé pour le Comité de direction de la désaffectation, Conseil canadien des ministres de l'environnement.

Santé et Bien-être social Canada. 1989. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. 4e éd. Document préparé par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable du comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail. Centre d'édition du gouvernement du Canada, Ottawa.

ANNEXE A

Tableaux relatifs aux critères d'évaluation et de décontamination

Tableau A-1. Critères provisoires d'évaluation des sols et de l'eau

	Sols	Eau
Paramètres généraux		
pH	6–8	---
conductivité	2 dS/m	---
taux d'absorption du sodium	5	---
Paramètres inorganiques		
antimoine	20[1]	---
argent	2	5
arsenic	5	5
barium	200	50
béryllium	4	---
boron (soluble dans l'eau chaude)	1	---
cadmium	0,5	1
chrome (+6)	2,5	---
chrome (total)	20	15
cobalt	10	10
cuivre	30	25
cyanure (libre)	0,25	40
cyanure (total)	2,5	40
fer blanc	5	10
fluorure (total)	200	---
mercure	0,1	0,1
molybdène	2	5
nickel	20	10
plomb	25	10
sélénium	1	1
soufre (élémentaire)	250	---
thallium	0,5	---

Remarques : Toutes les valeurs sont en µg/g de poids sec ou en µg/L sauf indication contraire.

Les critères provisoires d'évaluation sont fondés sur les concentrations ambiantes ou de fond pour la plupart des paramètres généraux et inorganiques et sur les limites de détection analytique pour la majeure partie des paramètres organiques.

--- valeur non établie.

Voir fin du tableau pour les remarques numérotées.

Tableau A-1. Critères provisoires d'évaluation des sols et de l'eau (suite)

	Sols	Eau
Paramètres inorganiques (suite)		
vanadium	25	---
zinc	60	50
Hydrocarbures aromatiques monocycliques		
benzène	0,05	0,5
chlorobenzène	0,1	0,1
1,2-dichlorobenzène	0,1	0,2
1,3-dichlorobenzène	0,1	0,2
1,4-dichlorobenzène	0,1	0,2
éthylbenzène	0,1	0,5
styrène	0,1	0,5
toluène	0,1	0,5
xylène	0,1	0,5
Composés phénoliques		
non chlorés[2] (chacun)	0,1	0,1
phénols chlorés[3] (chacun)	0,05	1,0
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		
benzo(a)anthracène	0,1	0,01
benzo(a)pyrène	0,1	0,01
benzo(b)fluoranthène	0,1	0,01
benzo(k)fluoranthène	0,1	0,01
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	0,01
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	0,1
naphtalène	0,1	0,2
phénanthrène	0,1	0,2
pyrène	0,1	0,2
Hydrocarbures chlorés		
aliphatiques chlorés[4] (chacun)	0,1	0,01
BPC[6]	0,1	0,1
chlorobenzènes[5] (chacun)	0,05	0,3
hexachlorobenzène	0,1	0,1
hexachlorocyclohexane	0,01	---
PCDD et PCDF[7]	0,00001	---
Paramètres organiques divers		
aliphatiques non chlorés (chacun)	0,3	---
esters d'acide phtalique (chacun)	30	---
quinoline	0,1	---
thiophène	0,1	---

Tableau A-1. Critères provisoires d'évaluation des sols et de l'eau (suite)

Remarques. (suite)

[1]Fixée à parité de la valeur des critères de décontamination agricole (voir tableau A-2).

[2]Les composés phénoliques non chlorés comprennent les produits suivants :
diméthyle-2,4 phénol
dinitro-2,4 phénol
méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
nitro (-2, -4) phénol
phénol
crésol

[3]Les phénols chlorés comprennent les produits suivants :
isomères des chlorophénols (ortho, meta, para)
dichloro (-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
trichloro (-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
tétrachloro (-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
pentachlorophénol

[4]Les hydrocarbures aliphatiques chlorés comprennent les produits suivants :
chloroforme
dichloro (-1,1 -1,2) éthane, dichloro (-1,1 -1,2) éthène
dichlorométhane
dichloro-1,2 propane, dichloro-1,2 propène (cis et trans)
tétrachloro-1,1,2,2 éthane, tétrachloroéthène
tétrachlorure de carbone
trichloro (-1,1,1 -1,1,2) éthane, trichloroéthène

[5]Les chlorobenzènes incluent les produits suivants :
tous les isomères de trichlorobenzène
tous les isomères de tétrachlorobenzène
pentachlorobenzène

[6]Les BPC incluent les isomères 1242, 1248, 1254 et 1260.

[7]Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents de tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-p dioxine. Les facteurs internationaux d'équivalence de toxicité de l'OTAN (I-TEF) pour les congénères et les isomères de PCDD et de PCDF sont comme suit:

Congénère	TEF
1,2,3,7,8-T_4CDD	1,0
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,1
O_8CDD	0,001
2,3,7,8,-T_4CDF	0,1
2,3,4,7,8,-P_5CDF	0,5
1,2,3,7,8,-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8,-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9,-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,1
1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0,01
O_8CDF	0,001

Tableau A-2. Critères provisoires de décontamination des sols

	Agriculture	Zone résidentielle/ de parc	Zone commerciale/ industrielle
Paramètres généraux			
pH	6–8	6–8	6–8
conductivité	2	2	4
taux d'absorption du sodium	5	5	12
Paramètres inorganiques			
antimoine	20	20	40
argent	20	20	40
arsenic	20	30	50
barium	750	500	2000
béryllium	4	4	8
boron (soluble dans l'eau chaude)	2	---	---
cadmium	3	5	20
chrome (*6)	8	8	---[1]
chrome (total)	750	250	800
cobalt	40	50	300
cuivre	150	100	500
cyanure (libre)	0,5	10	100
cyanure (total)	50	50	500
fer blanc	5	50	300
fluorure (total)	200	400	2000
mercure	0,8	2	10
molybdène	5	10	40
nickel	150	100	500
plomb	375	500	1000
sélénium	2	3	10
soufre (élémentaire)	500	---	---
thallium	1	---	---
vanadium	200	200	---[1]
zinc	600	500	1500

Remarques : Toutes les valeurs sont en µg/g de poids sec sauf indication contraire.

--- valeur non établie.

Voir fin du tableau pour les remarques numérotées.

Tableau A-2. Critères provisoires de décontamination des sols (suite)

	Agriculture	Zone résidentielle/ de parc	Zone commerciale/ industrielle
Hydrocarbures aromatiques monocycliques			
benzène	0,05	0,5	5
chlorobenzène	0,1	1	10
1,2-dichlorobenzène	0,1	1	10
1,3-dichlorobenzène	0,1	1	10
1,4-dichlorobenzène	0,1	1	10
éthylbenzène	0,1	5	50
styrène	0,1	5	50
toluène	0,1	3	30
xylène	0,1	5	50
Composés phénoliques			
non chlorés[2] (chacun)	0,1	1	10
phénols chlorés[3] (chacun)	0,05	0,5	5
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)			
benzo(a)anthracène	0,1	1	10
benzo(a)pyrène	0,1	1	10
benzo(b)fluoranthène	0,1	1	10
benzo(k)fluoranthène	0,1	1	10
dibenzo(a,h)anthracène	0,1	1	10
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	1	10
naphtalène	0,1	5	50
phénanthrène	0,1	5	50
pyrène	0,1	10	100
Hydrocarbures chlorés			
aliphatiques chlorés[4] (chacun)	0,1	5	50
BPC[6]	0,5	5	50
chlorobenzènes[5] (chacun)	0,05	2	10
hexachlorobenzène	0,05	2	10
hexachlorocyclohexane	0,01	---	---
PCDD et PCDF[7]	0,00001	0,001	---
Paramètres organiques divers			
aliphatiques non chlorés (chacun)	0,3	---	---
esters d'acide phtalique (chacun)	30	---	---
quinoline	0,1	---	---
thiophène	0,1	---	---

Tableau A-2. Critères provisoires de décontamination des sols (suite)

Remarques. (suite)

[1]Critères non recommandés pour les zones commerciales/industrielles. Il est néanmoins possible d'utiliser la valeur donnée pour les zones résidentielles/de parc.

[2]Les composés phénoliques non chlorés comprennent les produits suivants :

- diméthyle-2,4 phénol
- dinitro-2,4 phénol
- méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
- nitro (-2, -4) phénol
- phénol
- crésol

[3]Les phénols chlorés comprennent les produits suivants :

- isomères des chlorophénols (ortho, meta, para)
- dichloro (-2,6 -2,5 -2,4 -3,5 -2,3 -3,4) phénols
- trichloro (-2,4,6 -2,3,6 -2,4,5 -2,3,5 -2,3,4 -3,4,5) phénols
- tétrachloro (-2,3,5,6 -2,3,4,5 -2,3,4,6) phénols
- pentachlorophénol

[4]Les hydrocarbures aliphatiques chlorés comprennent les produits suivants :

- chloroforme
- dichloro (-1,1 -1,2) éthane, dichloro (-1,1 -1,2) éthène
- dichlorométhane
- dichloro-1,2 propane, dichloro-1,2 propène (cis et trans)
- tétrachloro-1,1,2,2 éthane, tétrachloroéthène
- tétrachlorure de carbone
- trichloro (-1,1,1 -1,1,2) éthane, trichloroéthène

[5]Les chlorobenzènes incluent les produits suivants :

- tous les isomères de trichlorobenzène
- tous les isomères de tétrachlorobenzène
- pentachlorobenzène

[6]Les BPC incluent les isomères 1242, 1248, 1254 et 1260.

[7]Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents de tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo -p dioxine. Les facteurs internationaux d'équivalence de toxicité de l'OTAN (I-TEF) pour les congénères et les isomères de PCDD et de PCDF sont comme suit :

Congénère	TEF
2,3,7,8-T_4CDD	1,0
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,1
O_8CDD	0,001
2,3,7,8,-T_4CDF	0,1
2,3,4,7,8,-P_5CDF	0,5
1,2,3,7,8,-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8,-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9,-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,1
1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0,01
O_8CDF	0,001

Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau[1]

	Vie aquatique d'eau douce[2]	Irrigation[2,3]	Eau pour le bétail[2]	Eau potable[4,5]
Paramètres généraux				
oxygène dissous	5–9,5 mg/L	---	---	---
pH (échelle typique)	6,5–9,0	---	---	6,5–8,5
matières totales dissoutes	---	500-3500 mg/L	3000 mg/L	≤500 mg/L[6,7]
Paramètres inorganiques				
aluminium	5–100[8]	5000	5000	---[6]
ammoniac	1,37–2,2 mg/L[9]	---	---	---
antimoine	---	---	---	---
argent	0,1	---	---	---
arsenic	50	100	500–5000	25[10]
barium	---	---	---	1000[10]
béryllium	---	100	100[11]	---
boron (soluble dans l'eau chaude)	---	---	---	---
boron (total)	---	500–6000	5000	5000[6]
cadmium	0,2–1,8[12]	10	20	5
calcium	---	---	1000 mg/L	---
chlorure (total)	---	100–700 mg/L	---	≤250 mg/L
chlore (résiduel total)	2	---	---	---
chrome (+6)	---	---	---	---
chrome (total)	2–20	100	1000	50
cobalt	---	50	1000	---
cuivre	2–4[12]	200–1000[13]	500–5000	≤1000[6]
cyanure (libre)	5	---	---	---
cyanure (total)	---	---	---	200[6]
fer	300	5000	---	≤300[10]
fer blanc	---	---	---	---
fluorure (libre)	---	---	---	---
fluorure (total)	---	1000	1000–2000	1500[6]
lithium	---	2500	---	---
manganèse	---	200	---	≤50[10]

Remarques : Toutes les valeurs sont en µg/L sauf indication contraire.

--- valeur non établie.

Voir fin du tableau pour les remarques numérotées.

Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau (suite)

	Vie aquatique d'eau douce[2]	Irrigation[2,3]	Eau pour le bétail[2]	Eau potable[4,5]
Paramètres inorganiques (suite)				
mercure	0,1	---	3	1
molybdène	---	10–50	500	---
nickel	25–150[12]	200	1000	---
nitrate	---[14]	---	---	45 mg/L [10,15]
nitrates et nitrites	---	---	100 mg/L	---
nitrite	0,06 mg/L	---	10 mg/L	4,5 mg/L [10,15]
plomb	1–7[12]	200[11]	100	10[10]
sélénium	1	20—50	50	1
sodium	---	---[16]	---	≤200 mg/L [10]
sulfate	---	---	1000 mg/L	≤500 mg/L [10]
sulfate (total)	---	---	---	---
thallium	---	---	---	---
uranium	---	10[11]	200	100
vanadium	---	100	100	---
zinc (total)	30[11]	1000–5000[17]	50000	≤5000[10]
Hydrocarbures aromatiques monocycliques				
benzène	300[11]	---	---	5
éthylbenzène	700[11]	---	---	≤2,4
styrène	---	---	---	---
toluène	300	---	---	≤24
xylènes	---	---	---	≤300
Composés phénoliques				
non chlorés[18] (chacun)	---	---	---	---
phénols (totaux)	1	---	---	---
phénols chlorés				
monochlorophénol	7	---	---	---
dichlorophénols	0,2	---	---	900[19]; ≤0,3[19]
trichlorophénols	18	---	---	5[20]; ≤2[20]
tétrachlorophénols	1	---	---	100[21]; ≤1[21]
pentachlorophénol	0,5	---	---	60; ≤30
Hydrocarbures aromatiques polycycliques				
benzo(a)anthracène	---	---	---	---
benzo(a)pyrène	---	---	---	0,01
benzo(b)fluoranthène	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthène	---	---	---	---

Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau (suite)

	Vie aquatique d'eau douce[2]	Irrigation[2,3]	Eau pour le bétail[2]	Eau potable[4,5]
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (suite)				
dibenzo(a,h)anthracène	---	---	---	---
indéno(1,2,3-c,d) pyrène	---	---	---	---
naphtalène	---	---	---	---
phénanthrène	---	---	---	---
pyrène	---	---	---	---
Hydrocarbures chlorés				
aliphatiques chlorés				
dichloroéthane, 1,2-	100	---	---	5[10,11]
dichlorométhane	---	---	---	50
hexachlorobutadiène	0,1	---	---	---
isomères d'hexachlorocyclohexane	0,01	---	---	---
tétrachloroéthylène	260[11]	---	---	---[6]
trichloroéthylène	20	---	---	50[10]
BPC[22]	1 ng/L	---	---	---[6]
chlorobenzènes				
monochlorobenzène	15[11]	---	---	80[10]; ≤30[10]
dichlorobenzène,1,2-	2,5[11]	---	---	200; ≤3
dichlorobenzène 1,3-	2,5[11]	---	---	---
dichlorobenzène, 1,4-	4[11]	---	---	5; ≤1
trichlorobenzène, 1,2,3-	0,9[11]	---	---	---
trichlorobenzène, 1,2,4-	0,5[11]	---	---	---
trichlorobenzène, 1,3,5-	0,65[11]	---	---	---
tétrachlorobenzène, 1,2,3,4-	0,1[11]	---	---	---
tétrachlorobenzène, 1,2,3,5-	0,1[11]	---	---	---
tétrachlorobenzène, 1,2,4,5-	0,15[11]	---	---	---
pentachlorobenzène	0,03[11]	---	---	---
hexachlorobenzène	0,0065[11]	---	---	---
PCDDs et PCDF[23]	---	---	---	---
Halométhanes				
tétrachlorure de carbone	---	---	---	5
trihalométhanes	---	---	---	350[6]
Esters de phthalates				
DBP	4	---	---	---
DEHP	0,6	---	---	---
autres esters de phthalates	0,2	---	---	---

Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau (suite)

	Vie aquatique d'eau douce[2]	Irrigation[2,3]	Eau pour le bétail[2]	Eau potable[4,5]
Pesticides				
aldicarbe	---	---	---	9
aldrine et dieldrine	4 ng/L	---	---	0,7[6]
atrazine	2	---	---	60[11]
azinphos-méthyl	---	---	---	20
bendiocarbe	---	---	---	40
bromoxynil	---	---	---	5[11]
carbaryle	---	---	---	90
carbofuranne	1,75	---	---	90
chlordane	6 ng/L	---	---	7[6]
chlorpyrifos	---	---	---	90
cyanazine	2[11]	---	---	10[11]
2,4-D	4	---	---	100[6]
DDT	1 ng/L	---	---	30[6,24]
diazinon	---	---	---	20
dicamba	---	---	---	120
diclofop-méthyl	---	---	---	9
diméthoate	---	---	---	20[11]
diquat	---	---	---	70
diuron	---	---	---	150
endosulfan	0,02	---	---	---
endrine	2,3 ng/L	---	---	---
glyphosate	65	---	---	280[11]
heptachlore (+ métabolite)	0,01	---	---	3[6]
lindane	---	---	---	4[6]
malathion	---	---	---	190
méthoxychlore	---	---	---	900
métolachlore	---	---	---	50[11]
métribuzine	1	---	---	80
paraquat	---	---	---	10[11]
parathion	---	---	---	50
phorate	---	---	---	2[11]
piclorame	29[11]	---	---	190[10,11]
simazine	---	---	---	10[11]
2,4,5-T	---	---	---	280; ≤20
téméphos	---	---	---	280[11]

Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau (suite)

	Vie aquatique d'eau douce[2]	Irrigation[2,3]	Eau pour le bétail[2]	Eau potable[4,5]
Pesticides (suite)				
terbufos	---	---	---	1[11]
toxaphène	8 ng/L	---	---	---
triallate	---	---	---	230
trifluraline	---	---	---	45[10,11]
Paramètres radiologiques				
^{137}césium	---	---	---	50 Bq/L[6]
^{131}iode	---	---	---	10 Bq/L[6]
^{226}radium	---	---	---	1 Bq/L[6]
^{90}strontium	---	---	---	10 Bq/L[6]
^{3}tritium	---	---	---	40 000 Bq/L[6]

Remarques. (suite)

[1]Les recommandations pour la vie aquatique d'eau douce, l'irrigation et l'eau pour le bétail (colonnes 1, 2 et 3, respectivement) sont tirées des Recommandations pour la qualité des eaux au Canada (RQEC) (CCMRE, 1987). Ce document fait des recommandations concernant les usages récréatifs et plusieurs usages industriels spécifiques que l'on ne trouve pas dans ce tableau. Les recommandations pour l'eau potable (colonne 4) sont tirées des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (RQEPC) (Santé et Bien-être social Canada, 1989).

[2]Les recommandations pour les métaux lourds et les ions traces sont exprimées en concentrations totales dans un échantillon non filtré.

[3]S'applique à tous les sols; pour plus de détails sur les sols neutres à alcalins, voir CCMRE (1987).

[4]Les recommandations pour l'eau potable sont exprimées en concentrations maximales acceptables (CMA) et s'appliquent à des échantillons non filtrés sur le lieu de consommation. Les métaux lourds et les ions traces sont exprimés en concentrations totales (particulaires et dissoutes) sauf indication contraire.

[5]Des objectifs d'ordre esthétique sont également fixés pour certains paramètres; ces objectifs sont désignés par le symbole «≤».

[6]La recommandation est en cours de révision pour la mise à jour des RQEPC ou pour des modifications possibles de la valeur qui est en cours. Voir l'édition la plus récente des RQEPC.

[7]Une concentration de 500 mg/L de matières totales dissoutes correspond approximativement à une conductivité de 1 dS/m.

[8]La recommandation varie selon le pH et les concentrations de calcium et de carbone dissous.

[9]La recommandation change selon la température et le pH.

[10]Une modification de la recommandation antérieure est proposée. Si aucune donnée remettant en question la pertinence de cette proposition n'est présentée après une année, elle sera adoptée comme recommandation. Voir l'édition la plus récente des RQEPC.

[11]Recommandation provisoire pour la qualité de l'eau et recommandation provisoire pour la qualité de l'eau potable à cause de données insuffisantes; voir l'édition la plus récente des RQEC ou des RQEPC.

[12]La recommandation change selon la dureté de l'eau.

[13]La recommandation varie selon la culture agricole.

Tableau A-3. Critères de décontamination de l'eau (suite)

Remarques. (suite)

[14]Éviter les concentrations qui activent la croissance prolifique de mauvaises herbes.

[15]Quantité de nitrates équivalente à 10,0 mg(azote)/L. Lorsqu'il y a présence de nitrates et de nitrites, et qu'ils sont dosés séparément, les teneurs en nitrites ne devraient pas dépasser 4,5 mg/L [1,0 mg (azote) /L].

[16]Voir CCMRE (1987).

[17]La recommandation change selon le pH.

[18]Les composés phénoliques non chlorés comprennent les produits suivants :
- diméthyle-2,4 phénol
- dinitro-2,4 phénol
- méthyl-2 dinitro-4,6 phénol
- nitro (-2,-4) phénol
- phénol
- crésol

[19]Comme dichloro-2,4 phénol.

[20]Comme trichloro-2,4,6 phénol.

[21]Comme tétrachloro-2,3,4,6 phénol.

[22]Analyse des BPC totaux uniquement pour les recommandations pour la vie aquatique en eau douce.

[23]Cité comme équivalent de tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-p dioxine. Les PCDD et les PCDF sont exprimés en équivalents de tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-p dioxine. Les facteurs internationaux d'équivalence de toxicité de l'OTAN (I-TEF) pour les congénères et les isomères de PCDD et de PCDF sont comme suit :

Congénère	TEF
2,3,7,8-T_4CDD	1,0
1,2,3,7,8-P_5CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0,1
O_8CDD	0,001
2,3,7,8-T_4CDF	0,1
2,3,4,7,8-P_5CDF	0,5
1,2,3,7,8-P_5CDF	0,05
1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0,1
1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0,01
O_8CDF	0,001

[24]Inclut les métabolites de DDT.

ANNEXE B

Membres du sous-comité du CCME sur les critères de qualité environnementale pour les lieux contaminés

Dr. John Ward (président)
Manager
Contaminated Sites and Toxicology Section
Municipal Liquid and Industrial Waste Branch
Environmental Protection Division
Waste Management Program
B.C. Environment
810 Blanshard Street
Victoria, British Columbia
V8V 1X5

M. Michel Beaulieu
Biologiste
Direction des substances dangereuses
Environnement Québec
3900, rue Marly
Ste-Foy (Québec)
G1X 4E4

M^me^ Simone Godin
Agent des déchets dangereux
Section des produits dangereux
Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick
364, rue Argyle
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5H1

Dr. Elisabeth Lee Hofmann
Toxicologue réglementaire
Unité d'évaluation des risques
Direction de la coordination des contaminants dangereux
Ministère de l'Environnement de l'Ontario
135, avenue St. Clair ouest, bureau 100
Toronto (Ontario)
M4V 1P5

Mr. Henry Regier
Head
Soil Protection Branch
Alberta Environment
3rd Floor Cousins Building
3000 College Drive South
Lethbridge, Alberta
Bag 3014
TIJ 4C7

M. Mark Richardson
Biologiste
Section des critères
Direction de l'hygiène du milieu
Santé et Bien-être social Canada
Centre d'hygiène du milieu
Parc Tunney
Ottawa (Ontario)
K1A 0L2

M. Michael Wong
Chef
Section des recommandations pour le sol et les sédiments
Division des recommandations pour la qualité de l'environnement
Direction de la qualité des eaux
Direction générale des eaux intérieures
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Dérivation des critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés

On a effectué une évaluation de la mesure dans laquelle il était possible d'utiliser des critères de qualité des sols et des eaux des organismes de réglementation du Canada, des États-Unis et d'Europe pour élaborer les Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés. Sur la base d'une évaluation des critères appliqués par 21 organismes de réglementation (AEL, 1991), on a conclu qu'aucune série existante de critères n'incorporait l'ensemble des caractéristiques souhaitées pour le Programme national d'assainissement des lieux contaminés (PNALC). Toutefois, comme il était nécessaire de fournir une série de valeurs de travail afin de répondre aux exigences immédiates du PNALC, on a retenu sur une base provisoire les critères actuellement appliqués par le ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique (B.C. MOE), le ministère de l'Environnement de l'Alberta, le ministère de l'Environnement de l'Ontario (Ontario MOE) et le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), et ce, comme ce qui suit.

Critères d'évaluation des sols :

Pour les composés organiques et inorganiques, on a retenu le critère «A» inférieur du ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique[1] et les critères de niveau 1 de l'Alberta[2] pour les sols dont la teneur en argile est supérieure à 10 %. Pour les paramètres généraux, on a adopté les valeurs AG/R/P du ministère de l'Environnement de l'Ontario[3].

Critères d'évaluation des eaux souterraines :

On a retenu les critères «A» du ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique[1].

Critères de décontamination des sols — agriculture (AG) :

On a adopté les valeurs AG/R/P du ministère de l'Environnement de l'Ontario[3] pour les sols de grosse granulométrie. Pour les paramètres que les Lignes de conduite pour la remise en état du ministère de l'Environnement de l'Ontario ne traitaient pas, on a adopté les critères inférieurs de niveau 1 de l'Alberta[2] ainsi que les critères de niveau «A» du ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique[1].

Critères de décontamination des sols — zones résidentielles et parcs (R/P) et zones commerciales et industrielles (C/I) :

Les critères R/P et C/I ont été fixés au même niveau que les critères «B» et «C» respectivement du ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique[1]. Pour les paramètres dont il n'est pas question dans ces critères, on a retenu les valeurs AG/R/P ainsi que les valeurs C/I du ministère de l'Environnement de l'Ontario pour les sols de grosse granulométrie[3].

Critères d'évaluation et de décontamination des sols — dioxine et furanne :

On a employé les critères du ministère de l'Environnement de l'Ontario[4].

Critères d'évaluation et de décontamination des sols — BPC :

On a retenu les critères du ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique[1] (en y incorporant les critères du CCMRE[5]).

Critères de décontamination de l'eau — recommandations pour la vie aquatique d'eau douce, l'irrigation et l'eau destinée au bétail :

On a employé les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada[6].

Critères de décontamination de l'eau — eau potable :

On a employé les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada[7].

[1] Ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique. 1989. Criteria for Managing Contaminated Sites in British Columbia. Programme de gestion des déchets. Ébauche.

[2] Ministère de l'Environnement de l'Alberta. 1990. Alberta Tier 1 Criteria for Contaminated Soil Assessment and Remediation. Division de la gestion des déchets et des produits chimiques, Direction de la protection des sols. Ébauche.

[3] Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 1990. Guidelines for the Decommissioning and Clean-up of Contaminated Sites in Ontario.

[4] Joint Consultative Committee of Senior Health and Environment Ministers. 1989. Interim Apportionment of Exposure and Guidelines for Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins (PCDD) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDF). Document préparé pour le comité des sous-ministres du CCMRE. Ébauche.

[5] Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE). 1987. Recommandations pour les BPC dans le sol et les sédiments. Ébauche de rapport.

[6] Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE). 1987. Recommandations pour la qualité des eaux au Canada. Document préparé par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux. Mis à jour en septembre 1989, mars 1990, et avril 1991.

[7] Santé et Bien-être social Canada. 1989. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. 4e éd. Document préparé par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable du comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail. Centre d'édition du gouvernement du Canada, Ottawa.

ANNEXE D

Comparaison de la terminologie dans les Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels et dans le PNALC

Les termes et définitions de la récente publication Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels (Monenco Consultants Ltd., 1991) sont couramment employés dans diverses juridictions au Canada. Bien que la terminologie du PNALC diffère de celle des Lignes directrices sur la désaffectation, plusieurs des termes ont une acception et une portée analogues à ce qui est indiqué ci-dissous.

Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels[1]	**PNALC**
Critères du niveau 1	Critères de qualité environnementale Critères provisoires de qualité environnementale
Critères du niveau 2	Objectifs de décontamination (établis d'après l'approche basée sur les critères ou l'approche de l'analyse des risques)
Critères de nettoyage	Critères de décontamination (un sous-ensemble des critères de qualité environnementale). Les critères de qualité environnementale comprennent, en outre, des «critères d'évaluation».

[1]Il est recommandé dans les lignes directrices concernant la désaffectation d'élaborer des critères de décontamination au moyen d'une démarche à deux niveaux où les critères du niveau 1 sont fondés sur les normes et lignes directrices existantes émises par l'organisme de réglementation compétent. Dans le cas où les lignes directrices du niveau 1 ne sont pas disponibles ou ne sont pas adaptées à la situation, on peut recourir à des techniques d'évaluation des risques afin d'élaborer des critères du niveau 2 pour l'étude de l'état particulier du site.